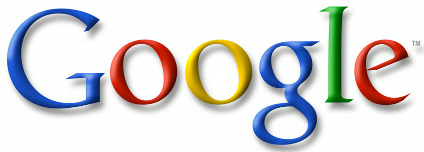
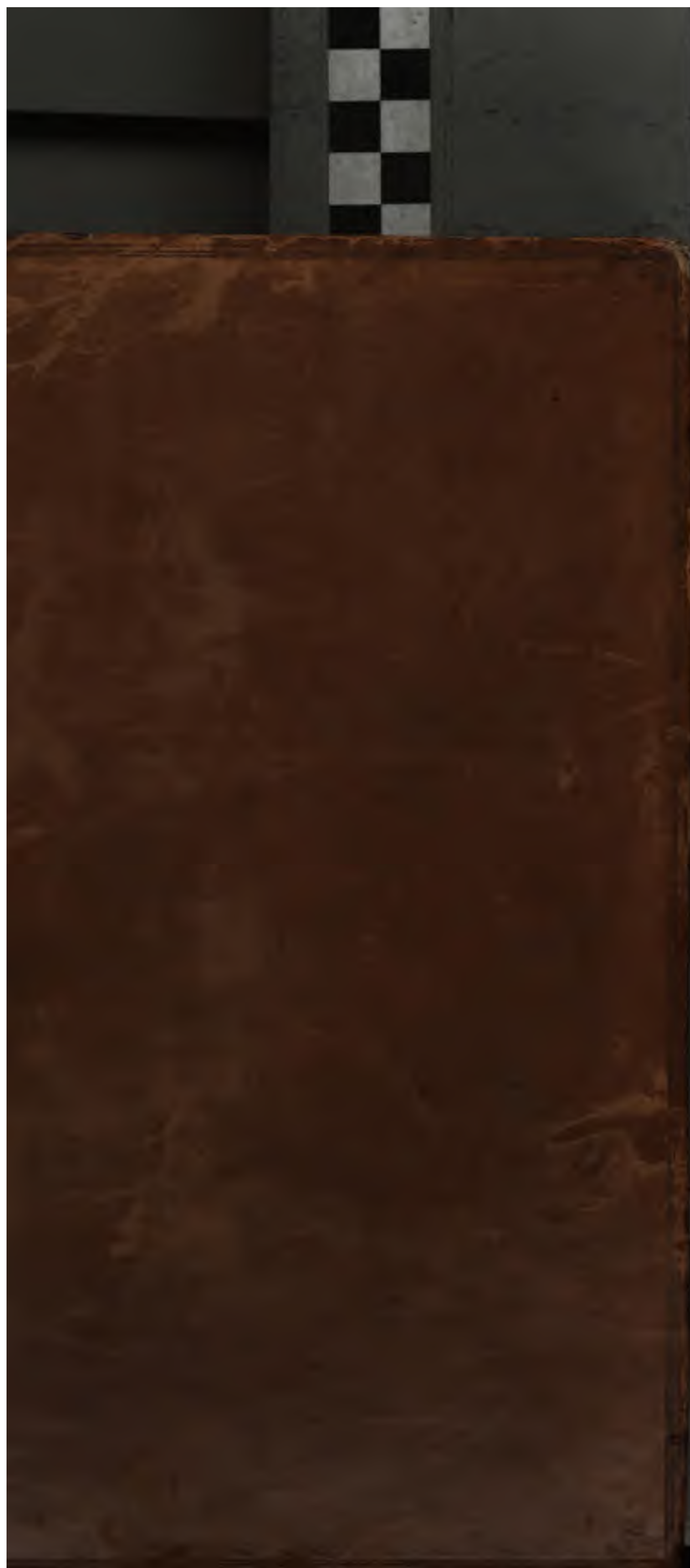















A. Coypel pinx.
Tardieu filius Sculp. 1744.

HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCXLII.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique, pour la même Année.

Tirés des Registres de cette Académie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCXLV.

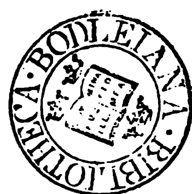

BODLEIANA BIBLIOTHECA



TABLE POUR L'HISTOIRE.

PHYSIQUE ET HISTOIRE NATURELLE.

ANATOMIE.

GE'OGRAPHIE.

MUSIQUE.

ME'CHANIQUE.

Mémoires & Ouvrages de Méchanique présentez à l'Académie.

TABLE.

Machines & Inventions approuvées par l'Académie en 1742.

Horlogerie.



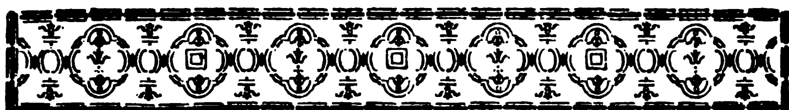


TABLE
POUR
LES MÉMOIRES.

TABLE.



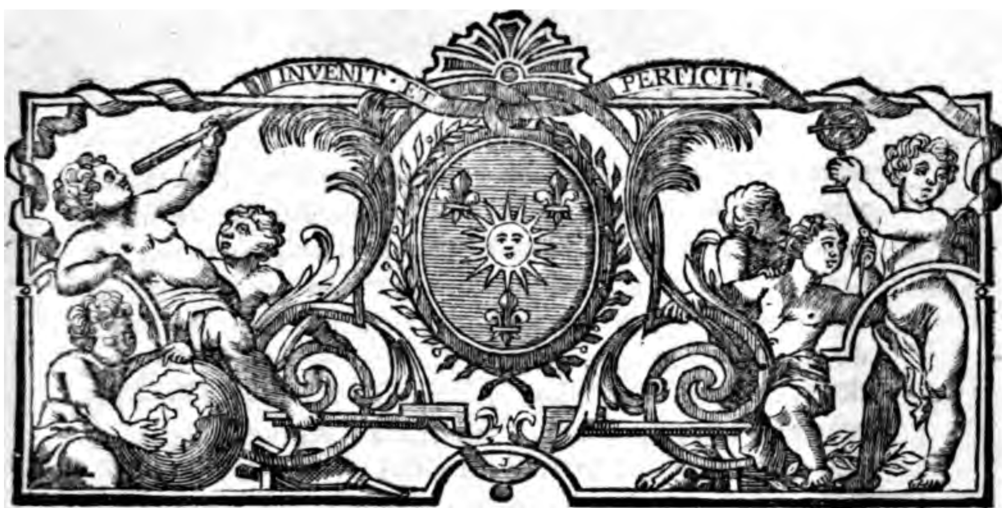
ERRATA *pour l'Histoire de 1741.*

Page.	Ligne.	
11,	*5,*	*ajoûtez* pour l'année 1740.
149,	*20,*	font suite, *lisez* font la suite.
192,	*5,*	{ces craintes pré- tendues,} *lisez* Ces craintes, prétendues.

Pour les Mémoires de 1741.

Page.	Ligne.	
123,	*antepen.*	(marge) *ajoûtez* Voy. la Planche 8, p. 264.

HISTOIRE



HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

Année M. DCCXLII.

PHYSIQUE
ET
HISTOIRE NATURELLE.

SUR QUELQUES PRODUCTIONS MARINES qui ont été mises au nombre des Plantes, & qui sont l'ouvrage & l'habitation d'une infinité d'Animaux.

LA Mer a ses Plantes, véritablement telles par une végétation analogue à celle des Plantes terrestres, & qui diffèrent plus ou moins de celles-ci, à raison de l'élément qui V. les M. p. 290.

les produit & des lieux où elles prennent leur accroiſſement. Les unes s'attachent auprès de ſes bords, les autres viennent indiſtinctement ſur toute la ſurface de ſon baſſin, & peut-être que ſes gouffres les plus profonds n'en ſont pas privez. Mais une infinité de productions marines, telles que les Lithophytes, les Madrépores, les Millepores, les Mains de mer & les Coraux, qui ont paſſé juſqu'ici pour des Plantes de cet élément, & que les Naturaliſtes ont rangées ſous différentes claſſes, de molles & flexibles, de dures ou pierreuſes, & de demi-pierreuſes, ſe trouvent enfin n'être que le domicile & l'ouvrage d'une ſorte d'inſectes dont elles ſont remplies; ce ſont comme des coquilles ou des maſſes de coquilles réunies, des amas de cellules ſemblables en ce ſens aux gâteaux de cire que ſe font les mouches à miel. L'analogie diſparoît donc à l'égard de ces prétendues Plantes avec celles de la terre, mais l'analogie reprend ſes droits dès qu'on les conſidère comme la demeure d'une infinité d'animaux pareils à quelques-uns de ceux dont la terre eſt couverte.

Les productions marines dont nous avons à parler, ont pû facilement en impoſer aux premiers Obſervateurs; elles ont pour la plûpart la figure, le port, & extérieurement toutes les parties d'une Plante, une tige, des nœuds, des branches, une écorce, des boutons de fleur, & des fleurs même. Le Corail, par exemple, qui eſt mou & laiteux dans ſon origine, porte ſur pluſieurs endroits de ſes branches de petits corps blancheâtres épanouis, qui ſortent d'une eſpèce de mamelons ou de boutons répandus ſur ſon écorce, tandis qu'il eſt environné de l'eau de la mer, & qui y rentrent & diſparoiſſent dès qu'il en eſt tiré ou plongé dans l'eau douce. C'eſt là ce qu'on a pris pour ſes fleurs, & cette découverte, qui en eſt une, quant au fait, attira de juſtes éloges à ſon auteur * M. le Comte de Marſigli, devenu depuis encore plus illuſtre par l'établiſſement de l'Académie de l'Inſtitut de Boulogne. M. Shaw de la Société Royale de Londres, a converti ces fleurs apparentes du Corail en ſes racines, mais c'eſt toûjours en revenir à l'idée qui a ſéduit les Naturaliſtes.

* V. l'Hiſt. de 1710, p. 69.

Ce qui auroit dû cependant jeter quelque ſoupçon ſur les prétendues Plantes marines, & aider à y reconnoître les animaux qui les habitent & qui en ſont les ouvriers, c'eſt qu'en général leurs tiges & leurs branches, quoique couvertes d'une écorce pierreuſe & friable, tiennent intérieurement de la nature de la corne & de la baleine, & qu'étant brûlées elles en ont toute la mauvaiſe odeur; car c'eſt, comme on ſçait, par le moyen du feu & des différentes odeurs qu'il fait exhaler de différentes ſubſtances, animales, végétales & métalliques, que l'on connoît en pluſieurs rencontres le Règne ou le genre auquel elles appartiennent. Auſſi les Chymiſtes étoient-ils fort étonnez en faiſant l'analyſe de ces Plantes, d'y trouver à peu près tous les principes qu'on tire du corps animal. Ce ſigne diſtinctif des deux ſubſtances devenu équivoque, dans la ſuppoſition que les productions marines dont il s'agit, n'étoient effectivement que des Plantes, pourroit bien avoir déterminé un Auteur célèbre à dire que *le rapport & la différence qu'il y a entre un végétable & un animal, ne conſiſtoit qu'en ce que les alimens des Plantes ſont tirez par des racines extérieures, & ceux des Animaux par des racines intérieures.*

La conjecture de M. Shaw imaginée pour prévenir l'objection qui naît de ce que le Corail, les Lithophytes, les Madrépores & la plûpart de ces ſortes de productions n'ont communément point de racines ou de parties qui s'y rapportent, eſt d'ailleurs aſſez forcée & peu recevable, en ce qu'elle attribue la fonction de racines à la partie de la Plante la moins viſible, la plus variable, la plus délicate, & qui a le moins de conſiſtance. M. de Tournefort qui étendoit la ſtructure organique des corps & la végétation juſqu'aux pierres mêmes, ne ſe ſeroit peut-être pas éloigné de ce ſentiment; mais il n'a pû s'en expliquer, les prétendues fleurs du Corail & des autres productions de cette eſpèce n'étant pas encore connues de ſon temps. Il dit ſeulement que les Plantes marines doivent recevoir leur nourriture d'une manière fort différente des Plantes terreſtres, & qu'il y a beaucoup d'apparence que c'eſt de ce limon ſalé, gras, gluant, mucilagineux & ſemblable à

de la gelée, dont le fond de la mer est enduit, & que l'on découvre aisément après le reflux de ses eaux *, que les Plantes marines sont nourries. Elles viennent sur le roc, sur des cailloux très-durs & très-secs, & sur des coquillages qu'elles embrassent, & auxquels elles sont fortement attachées par un empâtement presque toûjours fort lisse, & M. de Tournefort ne concevoit pas qu'elles pûssent y croître & s'y nourrir.

* V. les M. de 1700, p. 29.

M. Peyssonel Médecin de Marseille, & depuis Médecin du Roi à la Guadeloupe, osa le premier trancher le nœud; il avança en 1727, que ce qu'on avoit pris pour les fleurs dans les Plantes marines, & en particulier dans le Corail, d'après l'observation de M. le Comte de Marsigli, étoient de vrais animaux ou insectes de la nature de l'Ortie de mer, & se confirma dans ce sentiment par plusieurs observations qu'il fit ensuite en Afrique sur les lieux mêmes où l'on pêche le Corail. Mais malgré tant de raisons de douter de la réalité de ces Plantes, ou plûtôt malgré tant d'indices de l'existence des animaux qu'elles renferment, comme on ne voyoit pas encore clairement qu'elles en fussent l'ouvrage, l'opinion commune a prévalu jusqu'à aujourd'hui, & s'est soûtenue presque sans contradiction parmi les Naturalistes les plus éclairez.

C'est à M. Bernard de Jussieu qu'ils auront désormais l'obligation de les avoir entièrement tirez d'erreur sur ce sujet, & d'avoir mis ce point d'Histoire Naturelle à un degré d'évidence qui ne peut manquer d'entraîner tous les suffrages. Il ne s'agit plus que de regarder, & l'on verra, même avec surprise de n'avoir pas vû plûtôt, des objets très-distincts, & quelquefois assez gros pour être aperçus sans le secours du microscope ni de la loupe; car telle est la nature de nos organes, qu'ils ont en quelque manière besoin d'être avertis pour exercer parfaitement leurs fonctions, l'imagination est une sensation commencée qui les y dispose.

Ces animaux sont communément des Polypes fort semblables à ceux dont nous avons parlé l'année dernière d'après M. Trembley *, & dont la figure approche de celle d'un cylindre creux ou d'un entonnoir fermé par le petit bout,

* V. l'Hist. de 1741, p. 33.

ouvert & évasé par le grand, & garni par ses bords de plusieurs cornes ou filets flexibles & mobiles, capables d'extension & de contraction. Ces cornes au nombre de 8, 10, 16 & davantage dans ceux que M. de Jussieu a observez, forment comme une houppe à cette extrémité de leur corps qu'on peut prendre pour leur tête; elles servent à l'animal pour saisir d'autres insectes dont il se nourrit, pour se défendre contre ses ennemis, & sans doute à beaucoup d'autres usages que nous ignorons. Chacun d'eux est logé dans une petite cellule qui fait corps avec le tronc, la branche ou la feuille de la prétendue Plante, où il paroît tenir par la plus petite extrémité de son corps ou par sa queue, & d'où il sort à moitié étant dans l'eau, mais où il se renferme dès qu'on retire la Plante de l'eau & qu'il sent l'impression de l'air. Les bords de la cellule sont ordinairement un peu élevez, de manière que dans la prévention où l'on étoit que tout cet assemblage n'offroit qu'une Plante, ces protubérances n'en représentoient pas mal les boutons, & les Polypes qui en sortoient, les fleurs. C'est donc dans l'eau qu'il faut observer ces insectes, soit à la vûe simple, soit avec la loupe & le microscope. Il y en a qui ont une ou deux lignes de diamètre & plusieurs lignes de longueur, sur-tout avec leurs cornes; mais quelques autres sont si petits, que dans l'espace d'un pouce quarré de celles de ces productions qui semblent avoir des feuilles aussi minces que du papier, on en compteroit plusieürs centaines.

Quant à la manière dont ils construisent leur logement, & dont se fait cet amas prodigieux de cellules d'où résulte une ramification si semblable à celle des Plantes, c'est ce que M. de Jussieu ne nous explique pas encore, & qui sera apparemment le sujet de quelqu'autre Mémoire. Tout ce qu'on peut juger par l'inspection de ce singulier édifice, & par ce que M. de Jussieu a bien voulu nous en dire d'avance, c'est que l'ouvrage étant commencé à sa base par un ou plusieurs de ces animaux, il est continué par ceux qui les suivent & qui sont produits par les premiers, ou entez sur eux bout à bout ou par le côté, & ainsi de suite, ce qui forme une espèce de

chapelet ou de chaîne, & bientôt une infinité de chaînes qui ſe diviſent & ſe ſubdiviſent juſqu'à l'extrémité des rameaux les plus éloignez du tronc; c'eſt une famille nombreuſe, ou pluſieurs familles jointes enſemble, un peuple innombrable, une ville immenſe à raiſon de ſes habitans. Les Polypes de M. Trembley ſe multiplient auſſi quelquefois de cette manière, ſoit d'eux-mêmes, ſoit après la diſſection qu'on en a faite; mais on n'a pas encore éprouvé ſi les Polypes des Plantes marines auront de même la propriété de ſe reproduire dans leurs parties ſéparées, & de faire autant de nouveaux individus. Toutes les apparences ſont pour l'affirmative, on en a déja fait l'eſſai ſur l'Ortie & ſur l'Etoile de mer, qui peuvent être regardées comme des Polypes.

La figure de leurs loges eſt ordinairement un peu conique, ainſi que l'animal qui y eſt contenu. Nous avons remarqué qu'il n'en faiſoit guères ſortir que la moitié de ſon corps où eſt cette partie garnie de cornes que nous avons appellée ſa tête. Pour peu qu'on touche alors ces inſectes ou qu'on remue l'eau de la mer qui les entoure, ſoit ſur les lieux mêmes, ſoit dans le bocal de verre où on les a mis pour les obſerver, ils retirent d'abord leurs cornes, & enſuite toute cette partie de leur corps qui étoit hors de la cellule. Si on les touche trop rudement, ſi l'eau dans laquelle on les conſerve, vient à ſe corrompre, les uns, comme dans la Rétépore, ſe renferment entièrement dans leurs loges & n'en ſortent plus, les autres, comme dans la Main de mer, reſtent pendans hors de leurs loges & ſans mouvement, quelques-uns enfin abandonnent entièrement leurs cellules, comme dans la Millepore, & tombent morts au fond du bocal, ou du moins ſans aucune apparence de vie; d'où l'on peut juger qu'ils ne demeurent pas toûjours adhérens entr'eux ni au fond de leurs tuyaux, ou que les liens qui les y attachent, ſont bien aiſez à rompre.

Nous ne devons pas oublier de dire que lorſque M. de Juſſieu ſe tranſporta l'année dernière ſur les côtes de Normandie, accompagné de M. Blot jeune Médecin de Caen, pour obſerver les Plantes marines, il étoit très-indécis entre

l'opinion de M. le Comte de Marsigli & celle de M. Peyssonel, & que c'est dans cet état de doute animé de curiosité & si digne d'un Philosophe, qu'il s'est pleinement convaincu de l'existence de nos Polypes, du moins à l'égard d'un bon nombre de ces productions qui avoient passé jusqu'ici pour de véritables Plantes marines. Il en faut voir le dénombrement & le détail dans son Mémoire.

On pourroit donc assûrer sans trop de témérité, que toutes les autres, ou une infinité d'autres productions semblables, se trouveront dans le même cas. La Nature n'a pas coûtume de se mettre en frais pour un si petit nombre d'espèces dans les divers genres de merveilles qu'elle offre à nos yeux; avare dans la dépense, elle est toûjours prodigue & magnifique dans l'exécution. C'est ici où l'analogie ne sçauroit guères nous tromper; mais nous ferons encore mieux d'imiter la sage retenue de l'Observateur, & d'attendre que les nouvelles recherches qu'il nous laisse espérer sur ce sujet, donnent à cette partie de l'Histoire Naturelle toute l'étendue qu'elle doit vraisemblablement avoir.

PLANS ET COUPES DU SOL DE PARIS ET DE SES SOUSTERRAINS,

Par rapport aux Débordemens de la Seine.

UNE Ville telle que Paris, qui est traversée par une grande rivière, & quelquefois exposée à l'inondation, doit avoir des nivellemens exacts du Sol sur lequel elle est assise, des Plans & des Coupes de ses soûterrains, & un état de tout ce que l'inondation y peut causer de dommage; c'est de quoi prévenir par des travaux sûrs & utiles les suites fâcheuses d'un pareil accident. Il ne tiendra pas à M. Buache qu'on n'ait bientôt toutes les instructions qu'on peut desirer sur ce sujet. Il présenta l'année dernière à l'Académie des observations* sur l'étendue & la hauteur de l'inondation du mois de Décembre

V. les M. p. 371.

* V. les M. de 1741, p. 335.

1740, avec un Plan de la ville de Paris relatif à cette inondation. Des hachures particulières dans ce Plan indiquent & les quartiers limitrophes de la rivière réellement inondez, & ceux qui étant au delà & plus élevez, ſe reſſentirent du débordement par voie de filtration, & apparemment à cauſe des ſables & du gravier en quoi conſiſte ce terrein. Il ſe trouva en même temps des caves qui ne furent pas remplies d'eau, quoique beaucoup plus baſſes que quelques autres où l'eau avoit pénétré; ce qui donne lieu de penſer que ces endroits ſont entourez de bancs de glaiſe, de tuf ou de roche qui les en ont garantis. La plus grande hauteur de l'inondation fut d'environ 25 pieds au deſſus des baſſes eaux ordinaires, ainſi qu'on le jugea par la graduation d'une échelle qui avoit été gravée ſur une pile du Pont-royal, entre les deux premières arches de ce pont du côté du Palais des Tuileries. Cette plus grande hauteur comparée avec celle du mois de Mars 1712, qui avoit été une des plus conſidérables, & qu'on avoit marquée ſur la porte du Bureau des Forts du Port Saint Paul, la ſurpaſſe d'environ un demi-pied.

Ce qu'on vient de voir n'étoit que le préliminaire de ce que M. Buache nous donne préſentement dans un plus grand détail. De ce Plan général de Paris il n'en retient ici qu'une bande deſſinée ſur une beaucoup plus grande échelle, depuis la porte Saint Martin juſqu'à l'Obſervatoire, c'eſt-à-dire, ſur une longueur de plus de 2000 toiſes, & il en donne la coupe par ſon milieu, où eſt compris le lit de la Seine ſelon ſa largeur; c'eſt auſſi à peu près le milieu de Paris du ſeptentrion au midi, & comme un de ſes diamètres. La ſeule inſpection de cette coupe profonde, avec les chifres & les notes ſuccinctes qui l'accompagnent, apprend mille circonſtances curieuſes de la topographie ſoûterraine de cette grande ville; on y voit ſur-tout une eſpèce de nappe d'eau cachée ſous les terres dans toute cette longueur, & qui s'étend peut-être ſous tout le Sol de Paris & bien au delà. Comme cette nappe eſt un peu plus haute que le lit de la rivière, elle vient s'y perdre de part & d'autre, & ſe mêler avec ſes eaux. La ſalubrité

conſtamment

constamment reconnue des eaux de la Seine pour les habitans de Paris, & la vertu légèrement purgative qu'elles ont pour les Etrangers qui arrivent dans cette ville, pourroient bien venir en partie de quelque qualité de celles qui se sont ainsi filtrées à travers le terrein des environs. M. Buache conclut l'existence de la nappe d'eau soûterraine dont nous venons de parler, des sondes & des nivellemens qu'il a faits à cette occasion, & de ce que la différente profondeur des puits en des lieux où le Sol est plus ou moins élevé, donne toûjours leur source à ce même niveau. De là une profondeur de plus de 90 pieds aux puits du quartier de l'Observatoire, & de 15 à 20 pieds seulement à ceux du quartier Saint Martin.

Les fontaines, les égouts, soit qu'ils se déchargent dans la rivière ou qu'ils se perdent dans les terres de la campagne, la construction des maisons, les édifices publics dont la solidité & la durée sont si dépendantes du terrein qui en soûtient les fondemens, la navigation de la Seine dans l'intérieur de Paris pour le transport des marchandises & des denrées, & enfin les justes mesures qu'on peut prendre contre les ravages de l'inondation, entrent nécessairement dans les vûes de M. Buache.

Quoique ce travail soit déja fort avancé, on voit bien qu'il devroit l'être davantage, pour procurer toutes les utilités qu'on est en droit d'en attendre. Il faudroit multiplier les coupes & les profils du sol & du terrein de Paris en tous sens, retenir des états bien circonstanciez de tout ce qu'on trouve de terres différentes, de tufs, de sables, de pierres, de sources, de minéraux dans les fouilles un peu profondes que l'on est obligé de faire pour les fondations des bâtimens & pour l'excavation des puits; procéder à tous ces travaux avec certaines précautions, & les pousser quelquefois bien au delà du besoin particulier & actuel, lorsqu'il se présente une occasion de s'instruire plus parfaitement sur le besoin général. Le physique même de pure curiosité ne doit pas être banni des motifs d'une telle recherche, il influe tôt ou tard sur les besoins, & il fait toûjours honneur à la nation qui le cultive; mais on

sent aussi combien l'exécution d'une semblable entreprise passe le crédit & les facultés d'un particulier. M. Buache ne désespère pas cependant d'en venir à bout moyennant quelques secours; le zèle & les lumières des Magistrats qui président à la police & aux ouvrages publics de cette Capitale, peuvent lui inspirer là-dessus une confiance bien fondée.

NOus renvoyons entièrement aux Mémoires

V. les M. p. 274.
Les Observations Botanico-Météorologiques faites pendant l'année 1741 aux environs de Pluviers en Gâtinois, par M. du Hamel.

p. 390 & suiv.
Les Observations Météorologiques faites à l'Observatoire Royal de Paris pendant l'année 1742, par M. Maraldi, & celles qui lui ont été remises d'après différens Correspondans de l'Académie, de divers lieux du royaume & des pays étrangers, pour les années 1741 & 1742.

Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, Tome VI.

IL est étonnant qu'il nous restât encore de si grands pas à faire dans la connoissance des Insectes les plus communs, 130 ans après la découverte du Microscope. C'est sans doute que les yeux ont beau être armez des instrumens les plus parfaits, si l'esprit n'est muni en même temps d'une excellente Philosophie, d'une pénétration singulière, d'une patience qui milite sans cesse contre la difficulté de son objet, & de plusieurs autres qualités qui se trouvent difficilement réunies dans un même Observateur.

Il a déja paru cinq Volumes de ce Recueil immense d'observations que M. de Reaumur nous donne sous le titre de *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes*: le VI.me paroît cette année, & il n'est pas moins rempli que les précédens.

Les neuf derniers Mémoires du V.me Volume contiennent ses observations sur les Abeilles, matière que les Anciens & les Modernes sembloient avoir épuisée, & qui devient neuve entre les mains de M. de Reaumur, par le nombre de découvertes qu'il y a ajoûtées, & par tout ce qu'il a

rectifié dans les connoissances qu'on avoit sur ce sujet. Ce sixième Tome en est comme la suite, étant destiné à nous faire connoître plusieurs autres espèces de Mouches qui tiennent pour la plûpart de la nature des Abeilles, soit par leur figure, soit par leur travail, & que M. de Reaumur nomme aussi quelquefois Abeilles, avec une épithète qui en désigne l'espèce particulière, l'ouvrage &, pour ainsi dire, les mœurs, comme Abeilles Perce-bois, Abeilles Maçonnes, Tapissières, &c.

Ces nouveaux Mémoires au nombre de 14, sont précédez d'une Préface qui a deux parties.

La première est purement relative à ce Volume, & donne une idée générale des matières qui le composent.

La seconde peut être regardée comme un supplément historique où M. de Reaumur nous apprend ce qui a été nouvellement découvert sur les Insectes, tant par rapport à ceux qu'on multiplie en les coupant par morceaux, & dont il a été fait mention l'année dernière*, que par rapport à ces nouveaux Polypes dont nous avons parlé dans celle-ci, & à ces productions marines qui sont leur ouvrage & leur domicile.

* V. l'Hist. de 1741, p. 33.

M. de Reaumur ne dissimule pas qu'il avoit pris ces productions pour de véritables Plantes, & qu'il avoit été à cet égard du sentiment général des Naturalistes; il nous rappelle même à cette occasion le Mémoire qu'il donna à l'Académie en 1727, où il combat l'opinion contraire, car, comme nous l'avons dit en son lieu, c'est dans cette même année que M. Peyssonel avoit avancé l'étrange paradoxe qui va devenir désormais l'opinion commune. Trop ami du vrai, & trop riche en découvertes pour envier celles de quelqu'autre Sçavant, M. de Reaumur n'eut pas plûtôt connoissance de la certitude de celle-ci par les observations de M. de Jussieu, qu'il en fut un des plus zélez promoteurs, qu'il en chercha de nouvelles preuves, & l'affermit par de nouvelles observations conjointement avec M. Guettard, qui a aussi fort travaillé sur ce sujet. Les preuves de M. Peyssonel lui avoient paru

insuffisantes. Il s'ensuivoit bien de ses observations que les Plantes marines dont il s'agit, étoient couvertes ou remplies d'animaux ; mais devoit-on en conclurre que la Plante même n'étoit que leur ouvrage ? On auroit pû jusque-là en dire autant de plusieurs Plantes terrestres. Cette vérité restoit donc à prouver, & personne depuis ne l'a mieux prouvée que M. de Reaumur. C'est là tout ce qui lui avoit fait prendre la plume contre l'hypothèse de cet habile Naturaliste, dont il ménagea d'ailleurs la réputation au point de ne vouloir pas le nommer tandis qu'il le croyoit dans l'erreur.

Les 7 premiers Mémoires de ce Volume nous donnent l'histoire des Mouches qui ont le plus de rapport aux Abeilles, tant par leur figure que par leur manière de se loger & de vivre en société. De cette espèce sont les Bourdons velus dont les nids sont de mousse, les Abeilles perce-bois, les Abeilles maçonnes, celles dont les nids sont faits de membranes soyeuses, & les Abeilles tapissières, les Guêpes en général, & en particulier celles qui vivent sous terre, les Frelons & les Guêpes cartonnières, ainsi nommées parce qu'elles se font en effet un guêpier dont la substance & le tissu sont absolument les mêmes que dans notre carton, & qui par sa structure admirable peut aller de pair avec les gâteaux de cire des Abeilles. M. de Reaumur nous avoit déja donné la description d'un semblable guêpier qui venoit de Caïenne, dans les Mémoires de 1719.

Le 8.me Mémoire traite des Guêpes solitaires en général, & en particulier des Guêpes ichneumons. Les Anciens ont ainsi nommé ces Mouches courageuses qui attaquent & dévorent les araignées, les plus cruels ennemis de leur espèce, d'après l'Ichneumon d'Egypte, qui est un petit quadrupède de la grosseur d'un chat, & qu'on dit qui casse les œufs du Crocodile, & le tue en lui rongeant les intestins.

Dans le 9.me M. de Reaumur nous donne l'histoire des Mouches ichneumons proprement dites, genre très-étendu, & qui renferme des espèces très-différentes par la forme & par la grandeur : il les distingue soigneusement des Guêpes

dont nous venons de parler. Ce n'eſt qu'après bien des chaſſes, des courſes & des fatigues que les Guêpes ichneumons parviennent à renfermer dans un nid, préparé lui-même avec beaucoup de travail, la quantité de vers, de chenilles, de mouches ou d'araignées qui eſt néceſſaire à l'accroiſſement complet du petit qui y doit naître ; mais les Mouches ichneumons proprement dites, ſçavent faire l'équivalent par des moyens plus ſimples & en même temps plus ſinguliers : pluſieurs d'entr'elles donnent pour nid à leurs petits l'inſecte même dont elles veulent les nourrir.

Le Formica-leo déja célèbre * par la ſingularité des pièges qu'il tend à pluſieurs autres petits animaux, fournit la matière du 10.me Mémoire. Cet inſecte ne nous offre ſous cette forme qu'une eſpèce de Cloporte de médiocre grandeur qui auroit deux cornes. Il ne ſembleroit pas juſque-là devoir entrer dans la claſſe des Inſectes aîlez ; mais il n'eſt pas plûtôt arrivé à ſon entier accroiſſement, qu'il ſe conſtruit une coque, qu'il s'y renferme, s'y métamorphoſe en une nymphe, & qu'il devient enfin une de ces ſortes de mouches qu'on nomme Demoiſelles.

* V. les M. de 1704, p. 235.

L'hiſtoire de celles-ci dans toutes leurs eſpèces, remplit le 11.me Mémoire.

Le 12.me traite des Mouches qu'on appelle Ephémères, nom qui n'exprime pas même aſſez la courte durée de leur vie ; car, ſelon M. de Reaumur, une vie d'un jour eſt par rapport aux Mouches de quelques-unes de ces eſpèces, ce que la vie des Patriarches eſt par rapport à la nôtre. Les unes n'ont jamais vû coucher le ſoleil, les autres n'ont connu que d'épaiſſes ténèbres ; mais elles n'en ſont pas moins attentives à s'aſſurer une ſemblable poſtérité. Si le ſentiment de la durée de notre vie eſt abſolument relatif à la ſuite & au nombre de nos idées & de nos ſenſations, il ne ſeroit pas impoſſible qu'une vie d'un jour ou de quelques heures ne fût équivalente à celle de pluſieurs ſiècles. Les Ephémères ſont d'ailleurs de très-jolies mouches qui doivent être rangées parmi celles qu'on nomme Papillonnacées.

Nous avons fait mention l'année dernière * des découvertes de M. de Reaumur ſur cette eſpèce d'inſectes qu'on nomme Pucerons, & qui apportent une exception ſi peu attendue à la loi générale de la propagation des animaux, en un mot, qui ſe multiplient ſans accouplement, & par la ſeule fécondité de chaque individu. Une addition à leur hiſtoire que M. de Reaumur avoit déja donnée dans le troiſième Volume de cet ouvrage, fait le ſujet du 13.me Mémoire.

* V. l'Hiſt. de 1741, p. 32.

Le 14.me, qui eſt le dernier, roule ſur la manière ſingulière dont quelques Mouches à deux aîles, appellées Mouches araignées, viennent au monde. Elles naiſſent d'un œuf, & d'un œuf d'abord auſſi gros qu'elles doivent jamais l'être, auſſi gros que la mère qui l'a pondu, & dont on a peine à concevoir qu'un tel enfant ait pû naître. C'eſt encore un ſupplément à ce que M. de Reaumur nous avoit donné dans ſon quatrième Volume ſur les Mouches à deux aîles.

Nous n'avons preſque rapporté ici que les titres des matières contenues dans ce grand ouvrage, & nous nous contenterons d'y renvoyer le Lecteur. On y trouvera par-tout l'eſprit de recherche, la retenue à décider, la ſagacité à découvrir, qui ſe ſont fait remarquer dans les Volumes précédens; une adreſſe ſingulière à démêler les procédés, les ruſes de ces petits animaux qui par leur petiteſſe même n'en ſont que plus en état de nous dérober leurs manœuvres. L'anatomie de leurs organes & de leurs viſcères n'y eſt pas oubliée; l'utilité que nous en pouvons retirer pour nos beſoins ou pour nos commodités, fait toûjours un des principaux objets de l'Obſervateur, car les Arts utiles ſont infiniment plus liez avec la connoiſſance des Inſectes qu'on ne l'imagine communément. Enfin cette merveilleuſe induſtrie des animaux qui brille ſi particulièrement dans les Inſectes, & qu'on croiroit ne ſe démentir quelquefois que pour mieux reſſembler à la nôtre, M. de Reaumur la relève en homme qui ſçait ce qu'il y a à dire pour & contre le principe intérieur qui les fait agir.

Que les bêtes penſent ou ne penſent pas, il eſt toûjours

certain qu'elles se conduisent en mille occasions comme si elles pensoient; l'illusion en cela, si c'en est une, nous avoit été bien préparée. Mais sans prétendre toucher à cette grande question, & quelle que soit la cause, livrons-nous un moment aux apparences, & parlons le langage ordinaire.

Des Géomètres, & il faut compter parmi eux M. de Reaumur, se sont exercez à faire sentir tout l'art qu'il y avoit dans les gâteaux de cire, & dans ces guêpiers de carton si ingénieusement divisez par étages soûtenus de colonnes, & ces étages ou tranches par une infinité de cellules sexangulaires. Ce n'est pas sans fondement qu'on a observé que cette figure étoit entre tous les polygones possibles, le plus convenable, ou même le seul convenable aux intentions qu'on est en droit d'attribuer aux Abeilles & aux Guêpes qui sçavent les construire. Il est vrai que l'hexagone régulier suit nécessairement de l'apposition des corps ronds, mous & flexibles, lorsqu'ils sont pressez les uns contre les autres, & que c'est apparemment pour cette raison qu'on le rencontre si souvent dans la Nature, comme dans les capsules des graines de certaines plantes, sur les écailles de divers animaux, & quelquefois dans les particules de neige, à cause des petites gouttes ou bulles d'eau sphériques ou circulaires qui se sont applaties les unes contre les autres en se gelant. Mais il y a tant d'autres conditions à remplir dans la construction des cellules hexagones des Abeilles & des Guêpes, & qui s'y trouvent si admirablement remplies, que quand on leur disputeroit une partie de l'honneur qui leur revient de celle-ci, il n'est presque pas possible de leur refuser qu'elles n'y ayent beaucoup ajoûté par choix, & qu'elles n'ayent habilement tourné à leur avantage cette espèce de nécessité que leur imposoit la Nature.

Mille autres exemples détaillez dans ce Volume, quoique moins brillans peut-être & moins connus que celui qu'on vient de voir, ne méritent pas une moindre attention, & ne prouvent pas moins la prévoyance industrieuse des Insectes pour préparer à leurs petits une demeure commode & tout ce qui est nécessaire à leur accroissement; nous nous contenterons

d'en rapporter un, qui ſera pris de cette eſpèce de Mouches ſolitaires que M. de Reaumur appelle *Abeilles coupeuſes de feuilles.* Celles-ci dépoſent leurs œufs dans un nid creuſé en terre, & revêtu de morceaux de feuille artiſtement contournez en forme de cylindre ou d'étui à cure-dents. Cet étui en contient cinq ou ſix autres mis bout à bout, faits, comme l'enveloppe, avec des morceaux de feuille, & aſſez ſemblables à des dez à coudre dont l'ouverture n'auroit point de rebord. Ce ſont autant de cellules dans chacune deſquelles la Mouche dépoſe un œuf. Elle n'oublie pas d'y mettre une pâtée où il entre beaucoup de miel, pour la nourriture du petit lorſqu'il viendra à éclorre & à croître; après quoi elle ferme ſoigneuſement la cellule avec un couvercle circulaire auſſi exactement appliqué ſur ſes bords que le pourroit être le fond d'un de nos tonneaux contre ſes douves. Le bout arrondi de chaque cellule & le plus étroit, eſt recourbé comme le fond du dé, & le bout plus large forme partie du contour de l'ouverture. Ce couvercle eſt auſſi fait de feuille; il eſt triple, conſiſtant en trois pièces ſemblables en recouvrement les unes ſur les autres. La Mouche les coupe, les cerne dans la feuille par le moyen de ſes dents, avec autant de promptitude & ſûrement avec plus de préciſion que nous ne ferions avec des ciſeaux, ſi nous n'en avions pas tracé la circonférence auparavant. Il y a encore du choix dans ces feuilles, ſoit par rapport à celles du même rameau, ſoit par rapport à l'arbre dont elles ſont priſes, ſelon l'eſpèce particulière de la Mouche; car les coupeuſes de feuilles ſe ſubdiviſent encore en pluſieurs autres eſpèces. Les unes choiſiſſent le roſier, les autres le marronier, l'orme, &c. les unes conſtruiſent leur nid ſous terre dans un jardin, les autres en plein champ, & quelquefois dans la crête d'un ſillon. Comment cette Mouche à peine auſſi groſſe qu'une Abeille ordinaire, s'y prend-elle pour recourber ces pièces de feuille & en former les parois cylindriques de ſon nid? C'eſt à ſon égard ce que feroient au nôtre de grandes & groſſes planches que nous aurions à plier ſans autre ſecours que celui de nos mains. Mais quel compas la guide

guide pour trancher ſi juſte & ſi régulièrement le couvercle qu'elle adapte à l'ouverture de chaque étui? Eſt-ce, dit M. de Reaumur, que l'idée du diamètre de ce petit vaſe que la Mouche a laiſſé loin de là & caché ſous terre, eſt reſtée dans ſa tête? Ajoûtons que ſi elle ſe tenoit renfermée & inſcrite dans le cercle qu'elle coupe & qu'elle ſépare de la feuille, on pourroit croire que ſon corps lui en détermineroit la grandeur, & que pirouettant ſur elle-même & autour de quelque point, comme centre, elle en décriroit la circonférence par l'extrémité de la ſcie toûjours également éloignée de ce point; mais il eſt de fait que le corps de la Mouche demeure toûjours extérieur au cercle pendant qu'elle le coupe, & à peu près dans la poſition où ſeroient ſucceſſivement les ciſeaux que nous tiendrions d'une main, en leur préſentant de l'autre le papier dont nous voudrions retrancher une portion ainſi arrondie. Aucune partie du petit animal ne peut donc alors lui tenir lieu de modèle par rapport au cercle dont il trace en même temps le contour avec tant de régularité. A quoi attribuer un coup d'œil ſi juſte? Seroit-ce par voie de réduction, & comme nous en uſons avec nos doigts ou avec la paume de notre main, qu'il auroit pris les dimenſions de ſon ouvrage? Mais que ne ſuppoſe pas une ſemblable opération? Que ce ſoit entendement, ou mémoire, ou ſeulement quelqu'organe particulier, quelque ſens que nous n'avons pas & dont nous ne ſçaurions nous faire aucune idée, on ne s'accoûtume pas aiſément à voir dans les Inſectes une telle induſtrie, accompagnée d'ailleurs d'une conduite ſi conforme à leurs beſoins, ſi ſuivie, & ſi digne de cette raiſon que notre philoſophie, & peut-être notre orgueil voudroient bien leur refuſer.

DIVERSES OBSERVATIONS DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

I.

Sur l'Evaporation des Liquides.

M. Bouillet Médecin, l'un de nos plus habiles Correspondans, Professeur de Mathématiques, Secrétaire de l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de Beziers, nous fit part en 1741 de son idée sur l'Evaporation de l'Eau & des autres Liquides. Nous aurions pû en parler dans l'Histoire de cette même année, où l'on trouve un article sur l'évaporation de l'eau dont la terre s'est imbibée * : il n'y a rien dans l'explication que nous donnames de ce phénomène particulier, d'après M. Bazin, qui ne puisse s'accorder avec l'explication générale de M. Bouillet; mais n'ayant pas lû sa lettre à l'Académie dans son temps, nous allons réparer notre faute, & rapporter ici ce qu'il nous a communiqué sur ce sujet.

* V. l'Hist. de 1741, p. 17.

On suppose communément que d'un Liquide exposé à l'air il se détache continuellement des parties insensibles qui s'élèvent dans l'air, & qui ne retombent point sur le Liquide dont elles se sont détachées, lors même que l'air qui est au dessus de sa surface est le plus tranquille. On veut que toutes les parties du Liquide, de l'eau, par exemple, tant qu'elle persiste dans son état de liquidité, soient dans un mouvement continuel, que ce mouvement soit circulaire ou approchant, & que par cette raison les parties insensibles qui se trouvent à sa superficie, soient obligées de s'élever & de s'écarter par la tangente; ce qui paroît expliquer assez bien pourquoi il se détache continuellement des parties insensibles de l'eau exposée à l'air. Mais d'où vient que ces parties après avoir perdu l'agitation qui les avoit écartées de la masse du Liquide &

dardées en l'air, ne retombent pas ſur ce Liquide par leur propre poids? C'eſt ce qui forme une difficulté aſſez embarraſſante; car perſonne n'ignore que les parties de l'eau & de tout autre Liquide, quelque petites qu'elles ſoient, pèſent en égal volume beaucoup plus que celles de l'air; & l'on ſçait auſſi par les principes d'Hydroſtatique, qu'entre deux Liquides d'inégale peſanteur mêlez enſemble, celui dont la peſanteur ſpécifique eſt moindre doit s'élever au deſſus de celui dont la peſanteur ſpécifique eſt plus grande, & celui-ci tomber au deſſous, par cela ſeul qu'il eſt plus peſant.

Pour réſoudre cette difficulté M.rs Mariotte, Halley & quelques autres Phyſiciens ont propoſé différentes hypothèſes qu'il ſeroit trop long de diſcuter ici. M. Bouillet ſe contente de propoſer la ſienne où cette difficulté ne ſe rencontre point, & qu'on peut regarder comme nouvelle, quoique ce ne ſoit qu'une conſéquence ou une extenſion d'une théorie déja établie dans un des Volumes de cette Hiſtoire; perſonne, que nous ſçachions, ne s'étant encore aviſé d'en faire le même uſage. Il a même appliqué cette idée à un ſujet beaucoup plus intéreſſant, comme nous le dirons dans la ſuite. Voici l'article de l'Hiſtoire de 1732, page 12, qui la lui a fait naître.

« Une liqueur, dit le célèbre Hiſtorien d'après M. de Reaumur, prend l'air, comme une petite languette de drap « prend & boit l'eau où elle trempe par un bout. L'air mouillé « par la première ſurface de la liqueur s'incorpore avec elle, il « n'a plus que le mouvement de liquidité qu'elle a, & par ce « mouvement celui qui étoit à la première ſurface eſt porté « ailleurs, s'enfonce, ſi l'on veut, dans la liqueur, & il arrive « à cette ſurface ſupérieure de nouvel air qui ſe mouille pareil- « lement de la liqueur, s'y mêle, & toûjours ainſi de ſuite, « juſqu'à ce qu'elle ait bu tout ce qu'elle en peut boire. »

Cette théorie étant bien conçue, voici le raiſonnement de M. Bouillet.

Puiſque l'eau boit & abſorbe l'air qui touche à ſa ſurface, qu'elle le loge dans ſes interſtices, que ne faiſant plus qu'un

même corps avec lui, elle l'entraîne avec elle par ſon mouvement de liquidité juſqu'au fond du vaſe qui la contient, & que l'air, malgré ſa peſanteur ſpécifique de beaucoup moindre que celle de l'eau, s'unit avec elle, il faut auſſi que l'air prenne, abſorbe & boive l'eau ſur laquelle il flotte, & contre laquelle il eſt continuellement pouſſé par tout le poids de l'Atmoſphère, & que l'eau, malgré ſa peſanteur ſpécifique beaucoup plus grande, s'inſinue dans l'air, s'uniſſe avec lui, en ſuive tous les mouvemens, & ne faſſe qu'un effort inutile pour retomber, tant qu'elle y eſt intimement mêlée. C'eſt-à-dire, que l'air qui roule ſur la ſurface de l'eau, en détache continuellement des particules qu'il loge dans ſes interſtices, & qu'il ſoûtient tant qu'elles ſont unies à ſes molécules. Celui qui le ſuit, & auquel il cède bien-tôt la place, enlève à ſon tour autant de parties aqueuſes qu'il en peut ſoûtenir, & ainſi de ſuite, à peu près comme le coton qu'on paſſe légèrement & à pluſieurs repriſes ſur de l'huile qu'on a miſe au deſſus d'une liqueur pour la conſerver, ſe charge des particules de ce Liquide, les enlève & ſe les incorpore. Il faut donc que l'eau ou toute autre liqueur, quoique ſpécifiquement plus peſante que l'air, s'élève dans l'air par l'évaporation, qu'elle y nage, qu'elle en ſuive tous les mouvemens, & qu'elle ne retombe point tant qu'elle eſt ainſi engagée dans ſes interſtices. C'eſt ainſi à peu près que les particules du Cuivre, de l'Argent & de l'Or même, le plus peſant de tous les métaux, demeurent ſuſpendues entre les parties des eaux fortes qui les ont diſſoutes.

D'où l'on voit que comme l'abſorption de l'air dans l'eau eſt, phyſiquement parlant, un enfoncement & une eſpèce d'évaporation qui, malgré les loix ordinaires d'Hydroſtatique, ſe fait d'un fluide moins peſant dans un plus peſant, & de haut en bas, de même l'abſorption de l'eau dans l'air eſt une élévation & une évaporation qui, ſans donner atteinte à ces mêmes loix, ſe fait d'un Liquide plus peſant dans un moins peſant, & de bas en haut; la méchanique de l'une n'eſt que l'inverſe de la méchanique de l'autre.

Voilà le précis de l'idée de M. Bouillet sur l'évaporation des Liquides, le reste n'étant que des preuves de l'adhérence de l'air avec l'eau & les autres Liquides, tirées des expériences de M. Petit Médecin *, & une explication succincte des causes particulières qui concourent à l'évaporation des liqueurs, & aux principaux phénomènes qui l'accompagnent, tels qu'ils ont été observez par M.rs Sedileau, Homberg, Gauteron, Musschenbroek, &c. A quoi il veut bien ajoûter ce que nous donnames sur ce sujet dans une Dissertation sur la Glace, présentée à l'Académie de Bordeaux en 1716, & réimprimée depuis à Paris en 1730, dans un Recueil de divers Traités sur les *Vertus médicinales de l'Eau commune.*

* V. l'Hist. de 1731, p. 1.

M. Bouillet applique sa théorie de l'évaporation des Liquides à l'introduction de l'air dans les humeurs du corps animal, soit à travers les poumons, soit à travers toute l'habitude du corps. C'est le sujet d'une seconde partie de son Mémoire, de laquelle nous rendrons compte quand il l'aura communiquée à l'Académie, persuadez que le Public déja prévenu en faveur des ouvrages de l'Auteur, apprendra avec plaisir le dessein qu'il a de donner à celui-ci toute l'étendue dont il est susceptible.

II.

Sur la Rouille singulière dont il a été parlé dans l'Histoire de 1741, p. 22; & sur un autre accident arrivé au grand ressort d'une Pendule par la coagulation des Huiles.

Nous sommes présentement plus particulièrement informez des circonstances qui avoient concouru à la formation de cette Rouille, & tout nous confirme dans l'idée que le voisinage & l'abondance du vernis dont la boîte de la Pendule avoit été récemment peinte, en étoient la principale cause. M. Gaudron qui a une grande connoissance de la théorie & de la pratique de l'Horlogerie, avoit été pris pour juge dans le différend survenu à cette occasion entre le Propriétaire de la Pendule & l'Horloger qui l'avoit faite : il ne voulut point

cependant en décider ſans avoir conſulté l'Académie, qui ſe trouva être de l'avis que nous venons de dire, lequel fut conforme à celui de M. Gaudron. Entre toutes les raiſons qu'il avoit eues pour porter ce jugement, nous avons parlé de celle qu'il tiroit du temps qui s'étoit écoulé de plus depuis la première Rouille juſqu'à la ſeconde, comparé au temps que l'on comptoit depuis la livraiſon juſqu'à la première, 22 mois dans l'un & 26 dans l'autre. Cette raiſon devient encore plus concluante dans le nouveau Mémoire qu'il nous a préſenté ſur ce ſujet. La porte de derrière de la boîte de cette Pendule, & qui touche preſque à la platine ſupérieure du mouvement, étant verniſſée en plein des deux côtés, préſentoit vers le dedans de la Pendule une ſurface de plus de 100 pouces quarrez toute chargée d'une matière d'où s'exhaloient continuellement des corpuſcules corroſifs qui ne pouvoient manquer de s'attacher aux pièces voiſines du métal, & ſur-tout du Cuivre; car le vernis étoit de vermillon ou de cinnabre, & par conſéquent composé de vif-argent. Auſſi toutes ces pièces en étoient-elles ſi profondément attaquées, que le charbon doux ne put ſuffire à en effacer les piquûres, & qu'il fallut y employer la pierre à adoucir. M. Gaudron ſe détermina en dernier lieu à faire racler & enlever ce vernis pernicieux de deſſus la porte de la boîte & des autres endroits les plus proches du rouage, & il a eu la ſatisfaction de voir que depuis ce moment juſqu'au temps où il écrivoit ſon Mémoire, c'eſt-à-dire, depuis 45 mois accomplis, le mouvement de la Pendule s'eſt conſervé ſain & entier, & ſans la moindre atteinte.

Il a examiné avec le même eſprit d'obſervation un grand reſſort de Pendule qui s'étoit rompu tout d'un coup en 35 endroits; autre fait ſingulier qu'il a jugé digne de remarque, & dont il eſt à propos que le Public ſoit inſtruit. Tout ce déſordre a été viſiblement occaſionné par l'huile qu'on a coûtume de mettre aux pivots, & qui par ſucceſſion de temps s'étant inſinuée entre les ſpires du reſſort, s'y étoit coagulée juſqu'à les coller enſemble en divers endroits, & à y former

une eſpèce de maſtic ſi ferme & ſi adhérent, qu'il a fallu avoir recours au ciſeau & au marteau pour ſéparer quelques-unes de ces doubles pièces de la lame fracturée, entre leſquelles il s'étoit amaſſé.

Dès que M. Gaudron eut vû cet effet ſurprenant, il chercha dans ſes mémoires quelles étoient les Pendules qui avoient été nettoyées chez lui à peu près vers le temps où celle-ci l'avoit été; il obtint des Propriétaires qu'elles lui fuſſent envoyées pour les examiner, & il y trouva preſque tous les grands reſſorts viciez par la même cauſe, & plus ou moins prêts à caſſer: ſur quoi voici ſes remarques ou ce qu'on en peut recueillir.

On ſçait que le grand reſſort d'une Pendule conſiſte en une lame d'Acier qui a communément 8 à 9 pieds de longueur, & qui eſt roulée en ſpirale dans un *Barrillet* ou cylindre creux, à la ſurface intérieure duquel elle eſt attachée par un de ſes bouts, & par l'autre à l'axe ou à l'*Arbre* de ce même cylindre. On ſçait auſſi que quand on monte la Pendule ou ſon reſſort, c'eſt par le moyen d'une clef qui fait tourner l'arbre du barrillet à diverſes repriſes d'environ un demi-tour chacune, & qu'à chaque tour ou demi-tour les ſpires du reſſort ſe rapprochent d'autant, & ſe reſſerrent de plus en plus autour de l'arbre qui en occupe l'œil ou le centre.

Cela poſé, il eſt clair qu'à meſure qu'on tourne l'arbre & qu'on reſſerre les ſpires du reſſort, on tend plus ou moins à le rompre, ſelon qu'on le reſſerre davantage, & cela par un double effort, ſçavoir, en tant que l'on en courbe toutes les parties, & en tant qu'on les tire. Dans l'état ordinaire, lorſqu'aucun obſtacle ne s'oppoſe au mouvement ſpiral de la lame entière qui forme ce reſſort, l'effort qu'on fait en la montant, en reſſerrant, en multipliant ſes ſpires, ſe diſtribue dans toute ſa longueur, & ne tend à la courber que circulairement, à peu près; car il n'eſt pas ici queſtion de la nature particulière de cette courbure, & plus ou moins, à raiſon de ſes diſtances au centre commun: il ne tend auſſi en même temps à la rompre en la tirant dans tous ſes points, que ſelon des directions

toûjours parallèles à elle-même ou à la tangente de chaque point. Au contraire dans le cas d'un obſtacle fixe entre les ſpires du reſſort, & qui les tient collées de manière qu'elles ne peuvent gliſſer les unes au deſſus des autres, & céder au mouvement commun de révolution qui leur eſt imprimé, ce n'eſt plus une courbure régulière & une traction ſelon les tangentes que produit la rotation de l'arbre, mais des plis, des angles plus ou moins ſenſibles, & un tiraillement plus ou moins oblique à côté de toutes les parties embarraſſées. Ces plis, ces angles y feront bientôt naître ce que les Horlogers appellent des *Craques* ou des commencemens de fracture, qui deviendront enfin des fractures totales de la lame dans ſa largeur. Il eſt même poſſible que pluſieurs de ces dernières arrivent tout à coup & preſqu'en un même inſtant, par le déroulement ſubit, la ſecouſſe violente & l'*étonnement* que la première partie qui vient à manquer, communique à toute la maſſe; & c'eſt ainſi vrai-ſemblablement que le reſſort dont il s'agit, s'eſt rompu en tant d'endroits à la fois.

M. Gaudron prend de là occaſion d'exhorter les Horlogers à choiſir avec grand ſoin les huiles qu'ils emploient dans leurs ouvrages, & les Phyſiciens à chercher le moyen de procurer à ces huiles toutes les qualités requiſes pour l'Horlogerie. Mais ſes deſirs ſeroient prévenus depuis long temps, & par de très-habiles Chymiſtes qui en ont fait la tentative, s'il ne s'y étoit trouvé des difficultés qui paroiſſent inſurmontables. Les huiles rendues plus fluides qu'elles ne ſont communément, deviennent corroſives, moins coulantes, plus dégagées de leurs ſels; elles ſont trop graſſes, ſe coagulent & ſe durciſſent, en un mot, le problème eſt demeuré juſqu'ici comme inſoluble: peut-être cependant ne l'eſt-il pas, & c'eſt bien notre avis qu'il ne faut pas ſi-tôt ſe rebuter quand la matière eſt importante.

III.

Trombe qui a été vûe sur le Lac de Genève.

Nous avons fait mention l'année dernière * de la Trombe qui avoit paru sur le Lac de Genève au mois d'Octobre de la même année; en voici une seconde qui y a été vûe le 9 de Juillet suivant à 6 heures du matin, près des bords de ce Lac sous Lausanne, & dont nous avons été informez par M. Cramer Professeur de Philosophie & de Mathématiques. Il seroit à souhaiter qu'elle eût été observée par des yeux aussi éclairez que les siens. Ce qu'il en avoit pû recueillir de plus certain dans le pays, c'est que cette Trombe s'étoit élevée à une hauteur considérable, & jusqu'à un nuage fort obscur qui étoit au dessus; mais M. Jallabert de qui nous tenons la première, & qui avoit eu des nouvelles de celle-ci, en écrivit quelques jours après à M. Cramer en ces termes: « On a vû s'élever sur le Lac, à environ trois coups de fusil de ses bords, « une vapeur noire & épaisse qui paroissoit occuper un espace « de 16 à 18 toises de largeur & un peu plus en hauteur, & « qui montoit avec des élancemens assez violens. Après avoir « paru pendant une bonne demi-heure, elle se forma en une « colonne fort droite & fort élevée, & subsista de cette manière « jusqu'à ce que s'étant avancée 50 ou 60 pas sur terre vers la « pointe de Puilly, elle se dissipa presque dans un instant. »

* V. l'Hist. de 1741, p. 20.

Ce phénomène qui est assez ordinaire sur la Mer, mais qui étoit totalement inconnu sur ce Lac, paroît donc désormais deux fois en moins d'un an; car la ressemblance de celui-ci avec celui de l'année passée est si grande dans toutes ses circonstances, qu'on peut bien assurer que c'est le même, & qu'il est produit par la même cause. Des matières bitumineuses & inflammables qui s'amassent en des lieux soûterrains où il n'y en avoit point auparavant, ou qui s'allument dans ceux où elles ne brûloient pas, peuvent produire tous ces changemens, très-dignes sans doute d'être observez par les sçavans Physiciens que nous venons de nommer.

I V.

Seiches ou Flux & Reflux du Lac de Genève.

* p. 21. En rapportant dans l'Hiſtoire de 1741 * la première des deux Trombes dont il eſt parlé dans l'article précédent, nous avions touché quelque choſe d'un phénomène beaucoup moins rare, & que nous offre encore le Lac de Genève ; c'eſt cette eſpèce de Flux & Reflux qu'on y remarque ſous le nom de *Seiches*, & dont M. Jallabert avoit auſſi fait mention : nous annonçames en même temps qu'il travailloit à l'approfondir. Il s'eſt acquitté de cet engagement, & nous allons rendre compte de ſes obſervations & de ſes conjectures ſur ce ſujet, conformément à l'inſtruction qu'il nous en a envoyée.

On obſerve ce Flux & Reflux ſingulier à la partie ſupérieure & inférieure du Lac, c'eſt-à-dire, à l'entrée du Rhône qui le traverſe ſelon ſa longueur, & à l'iſſue de ce fleuve où ſe trouve la ville de Genève. L'eau croît ſubitement d'un pied plus ou moins, & décroît bientôt après avec viteſſe, & cette alternative de hautes & de baſſes eaux ſe ſuccède pluſieurs fois de ſuite en un même jour, de manière cependant que les intervalles de temps entre les crûes ſont plus ou moins grands, ſuivant que l'élévation des eaux eſt plus ou moins conſidérable. M. Jallabert a remarqué à Genève ſur l'un des piliers de la machine hydraulique qui élève les eaux du Rhône, que lorſque les eaux du Lac montent de 7 à 8 pouces, l'intervalle entre deux crûes eſt d'environ 14 à 15 minutes, & de 24 à 26 lorſqu'elles montent d'un pied.

Il n'eſt pas aiſé d'aſſigner la cauſe de ce phénomène, quelques perſonnes l'ont attribuée à des vents ſoûterrains, qui s'échappant avec violence & par repriſes, ſoûlèvent les eaux du Lac ; mais ſi cette cauſe avoit lieu, on apercevroit les crûes d'eau ailleurs qu'aux extrémités du Lac, il bouillonneroit, & l'on verroit ſortir des bulles d'air de ſa ſurface, ce que M. Jallabert n'a pas obſervé.

M. Fatio de Duillier ſçavant Géomètre, qui connoiſſoit

parfaitement l'Histoire Naturelle des environs du Lac de Genève, & qui en a écrit*, attribue cette espèce de Flux & Reflux aux vents orageux du Midi, lesquels soufflant avec violence, soûtiennent les eaux de ce Lac & les empêchent de s'écouler dans le Rhône avec la même abondance, jusqu'à ce que le vent venant à diminuer, ou l'eau surmontant par sa pesanteur l'effort du vent, elle coule avec plus de liberté, & en plus grande quantité qu'auparavant. Mais comment accorder cette explication avec les Seiches qui arrivent en temps calme, comme on l'a souvent remarqué? & comment rendre raison par-là de ce qu'elles arrivent à l'extrémité méridionale du Lac où est située la ville de Genève, & d'où en montant vers le nord-est, ce Lac est renfermé dans un canal d'environ quatre lieues de longueur sur une demi-lieue ou une lieue de largeur tout au plus?

*Remarques, &c. imprimées à la fin du 2.d Vol. de l'Histoire de Genève de Spon.

M. Addisson dans ses Remarques sur le Voyage d'Italie de Misson, fait aussi mention des Seiches du Lac de Genève, & compte en avoir pénétré la véritable cause. « En été, dit-il, il y a dans ce Lac une espèce de Flux & de Reflux causé « par la fonte des neiges qui y tombent l'après-midi en plus « grande quantité qu'en d'autres heures du jour. » Sur quoi M. Jallabert remarque que le peu de séjour qu'a fait M. Addisson à Genève, ne lui a pas permis de s'instruire assez à fond des circonstances de ce phénomène, qu'on observe le matin comme le soir, en hiver comme en été, quoique dans cette première saison il soit moins fréquent. On lui auroit appris aussi qu'il ne règne pas dans toute l'étendue du Lac, ce qui devroit être pourtant, s'il dépendoit des eaux que les rivières grossies par les neiges y versent en plus grande abondance. M. Addisson n'explique pas non plus pourquoi l'on observe plusieurs Flux & Reflux en un même jour, circonstance singulière & bien digne d'attention.

M. Jallabert avant que de proposer l'explication qui lui paroît la plus vrai-semblable, fait ces deux remarques.

1.° Que vers l'embouchûre du Rhône dans le Lac on n'observe les Seiches qu'au Bouveret & à Villeneuve, bourgs

ſituez au fond de deux petits golfes, l'un à gauche, l'autre à droite des bouches de ce fleuve. Dans les endroits plus éloignez de cette extrémité du Lac, à Saint-Gingo, par exemple, qui n'eſt pas à une lieue du Bouveret, & à Vevei qui ne s'éloigne pas de deux lieues de Villeneuve, ce phénomène eſt tout-à-fait inconnu. A l'autre extrémité vers Genève le Flux & Reflux n'a lieu que dans la partie du Rhône qui eſt au deſſus du confluant de ce fleuve & de la rivière d'Arve qui ſe jette dans le Rhône à moins d'un mille au deſſous de Genève; c'eſt-à-dire, que les Seiches ne ſe manifeſtent dans cette partie du Lac qu'à deux ou trois milles au deſſus de Genève, qui eſt à peu près le terme où le Lac commence à acquerir de la pente pour ſe faciliter la ſortie des eaux qu'il a reçues dans ſon ſein.

2.° Que les temps auxquels on aperçoit les Seiches ſont ordinairement des temps couverts qui menacent de la pluie, où l'air eſt fort adouci, & pendant leſquels les neiges fondent en plus grande quantité ſur les montagnes; l'expérience ayant appris qu'un pareil temps accélère plus la fonte des neiges que ne feroit un beau ſoleil.

Ces faits établis, M. Jallabert entre dans l'explication du phénomène, en commençant par les Seiches qu'on aperçoit près de l'embouchûre du Rhône.

On ſçait que ce fleuve prend ſa ſource au Mont *Forca* ou de la Fourche, qui eſt à l'extrémité orientale du pays de Valais, & qu'avant que de ſe jeter dans le Lac, il coule entre d'autres montagnes du même pays, toûjours couvertes de neige. Dans les temps doux la neige fond, le Rhône s'enfle conſidérablement, & entrant alors avec impétuoſité dans le Lac, il en chaſſe les eaux à droite & à gauche dans les deux petits golfes ſituez près de ſon embouchûre, & au fond deſquels ſont Villeneuve & le Bouveret; ces eaux s'élèvent ſur les rives de part & d'autre, retombent enſuite par leur propre poids devenu ſupérieur à l'action des eaux du Rhône contre elles, & reprennent le niveau du reſte du Lac; & comme l'impétuoſité du Rhône ainſi enflé ſubſiſte un certain temps,

il doit résulter de son action sur les eaux du Lac & de la réaction de celles-ci un Flux & Reflux qui se succèdent à peu-près comme les allées & les venues d'un pendule. Du reste il ne faut que jeter les yeux sur une Carte du Lac de Genève pour voir que les Seiches qui se font sentir à cette extrémité, ne sçauroient passer au delà de Villeneuve & du Bouveret, parce que ce Lac y acquiert d'abord une si grande largeur, qu'une pareille crûe d'eaux répandues sur sa surface ne peut y être sensible.

Une explication toute semblable, ou son inverse, aura lieu pour le Flux & Reflux qu'on observe à l'autre extrémité. La rivière d'Arve qui prend sa source dans les Alpes de Savoie toûjours chargées de neige, & qui, comme nous l'avons dit, se jette dans le Rhône à environ un mille au dessous de Genève, ne peut manquer de grossir considérablement pendant la fonte des neiges. Ses eaux grossies, & d'autant plus élevées que son lit est plus étroit, arrêteront donc celles du Rhône, ou les feront grossir, & celles-ci, en quoi consiste une grande partie de celles du Lac dans ce canal étroit qui le contient au dessus de Genève, produiront à leur tour l'élévation des eaux du Lac jusqu'à environ deux ou trois milles au delà, & tout au plus jusqu'à Gentou & Bellerive, où l'expérience nous apprend que se terminent les Seiches qui se font sentir à cette extrémité. Leur reflux ou leur abaissement se fera de même par l'action de leur poids, lorsqu'elles seront parvenues à une certaine hauteur, qui est ordinairement d'un pied plus ou moins; & cette action & la réaction alternative des eaux du Lac, qui s'achèvent dans l'intervalle de 15 à 20 minutes ou plus, produiront le Flux & Reflux qu'il s'agissoit d'expliquer. En un mot, l'Arve grossie fait ici sur le Rhône, & par le moyen du Rhône sur les eaux contigues du Lac, ce que les eaux de ce fleuve & celles du Lac faisoient réciproquement les unes sur les autres à l'autre extrémité de ce Lac.

Il est clair que tous ces effets seront d'autant plus considérables, que la cause qui les produit, selon M. Jallabert,

sera plus marquée & plus subite, & c'est ce que l'expérience justifie encore en sa faveur. Lorsque la fonte des neiges & la chûte des pluies ont été extraordinaires, & que la crûe de l'Arve atteint ou surpasse la hauteur des eaux supérieures du Lac, ces eaux & celles du Rhône ne pouvant plus s'écouler toutes au dessous de Genève, sont contraintes de refluer vers la ville & vers le Lac; & alors celles du Rhône remontent le long de sa rive droite supérieure & septentrionale, & celles de l'Arve le long de la rive gauche & méridionale, les unes & les autres demeurant distinctes par la couleur qui leur est propre, ou qu'elles ont accidentellement: c'est ce qui fut observé le 3 Décembre 1570, le 21 Novembre 1651, le 10 Février 1711, le 15 Septembre 1733 & le 21 Décembre 1740, où l'on vit avec surprise les eaux du Rhône entraîner vers le Lac tous les bateaux & tous les autres corps qui surnageoient, & faire tourner les roues de moulin en sens contraire.

On pourroit alléguer contre l'hypothèse de M. Jallabert, que l'on a quelquefois aperçu des Seiches auprès de Genève, en un temps où les eaux de l'Arve étoient basses; mais outre que ces cas sont très-rares, & que les Seiches sont alors peu sensibles, elles n'arrivent jamais que dans des temps où les eaux du Rhône sont aussi fort basses. Ces Seiches sont toûjours précédées d'un vent chaud. M. Jallabert en a observé de cette espèce au commencement d'Avril de l'année 1742, qui étoient hautes de 7 à 8 pouces. Un vent de sud-ouest qui régna pendant 24 heures fit monter le Thermomètre de M. de Reaumur, du 6.me degré au dessus de o qui répond à la congélation, jusqu'au 13.me, & les neiges fondirent en assez grande quantité pour faire suffisamment enfler l'Arve qui étoit auparavant fort basse. Comme le Lac ne commence à croître qu'au mois de Mai après la fonte des neiges, le Rhône est pour l'ordinaire fort bas au mois d'Avril, & il l'étoit en effet lorsque les Seiches dont nous venons de parler, furent observées.

M. Addisson étoit fondé en général à dire que cette espèce

de Flux & Reflux étoit causée par la fonte des neiges, mais ce n'est jusque-là qu'une conjecture vague qui laisse le phénomène indécis, & qui semble même le contrarier à certains égards. On ne tient rien en Physique, si l'on n'entre, comme a fait ici M. Jallabert, dans un détail exact & raisonné des faits & des circonstances.

V.

Castration des Poissons.

M. Sloane ci-devant Président de la Société Royale de Londres a écrit à M. Geoffroy vers la fin du mois de Décembre dernier, qu'un inconnu l'étoit venu voir pour lui communiquer le secret qu'il avoit trouvé de châtrer les Poissons & de les engraisser par ce moyen. Cet homme qui n'étoit au commencement qu'un faiseur de filets, & qui résidoit auparavant à cinq ou six lieues de la maison de campagne de M. Sloane, s'étant rendu habile à connoître & à nourrir les Poissons, étoit parvenu à en faire un commerce considérable. La singularité du fait excita la curiosité du sçavant Naturaliste, & le Marchand de Poisson lui offrit d'en faire l'épreuve sous ses yeux. Il fut chercher huit *Carruchens*, espèce de petites Carpes qu'on a apportées depuis peu de Hambourg en Angleterre, & qu'il mit dans deux grandes vessies remplies d'eau; cette eau avoit été renouvellée une ou deux fois en chemin. D'abord il disséqua une des huit Carpes en présence de M. Sloane, & lui montra l'ovaire avec son conduit qui s'ouvre dans la partie qu'on appelle la Cloaque. Il fit ensuite l'opération de la castration sur une seconde en lui ouvrant l'ovaire, & en remplissant la plaie avec un morceau de chapeau noir. La Carpe châtrée ayant été remise avec les six qui restoient, parut nager avec un peu moins de facilité que les autres, après quoi elles furent toutes jetées dans le bassin du jardin de M. Sloane, dont l'eau est fournie par la rivière voisine, & où il les croyoit encore en vie lorsqu'il a écrit à M. Geoffroy. On ne nous en dit pas

davantage. Samuel Tull, c'eſt le nom de cet homme, promit à M. Sloane de lui faire manger au printemps ſuivant de ces poiſſons châtrez, qu'il aſſure ſurpaſſer les autres en délicateſſe de goût, autant qu'une poularde ſurpaſſe un coq, & un bœuf gras un taureau. Cet effet de la caſtration des Poiſſons eſt aſſez vrai-ſemblable par ſon analogie avec ce qui arrive aux animaux terreſtres, & M. Sloane penſe qu'une pareille découverte mérite d'être ſuivie, & peut être utile, ſoit pour rendre le poiſſon plus gras & plus délicat, ſoit pour en diminuer la multiplication dans les étangs & dans les viviers trop abondans en fretin, & par-là peu favorables à ſon accroiſſement.

V I.

Sur un Organe particulier du Chien de Mer.

M. Lamorier de la Société Royale de Montpellier, qui
* M. p. 511. nous donna en 1733*, un Mémoire ſur ce que les Chevaux ne vomiſſent point, a écrit à M. de Reaumur qu'on avoit apporté dans cette ville une eſpèce de *Squalus* ou Chien de Mer de la Méditerranée, que les Naturaliſtes nomment, dit-il, *Galeus Glaucus dentibus granuloſis foraminibus circa oculos.* C'eſt un poiſſon fort long, & dont la peau eſt très-rude. Celui-ci avoit 20 pieds de longueur ſur 8 pieds ſeulement de pourtour à la partie du corps la plus groſſe, & il peſoit environ 30 quintaux. M. Lamorier ſe propoſoit d'en faire la diſſection, pour s'aſſurer d'un organe particulier qu'il a vû à un autre Chien de Mer de la même eſpèce, & qui ſe rencontre auſſi dans ceux d'eſpèce différente. Cet organe qui n'a pas été décrit par les Naturaliſtes, conſiſte en un filtre, placé entre la pointe du muſeau & du cerveau, à peu près de la groſſeur de ce viſcère, de la conſiſtance & de la couleur du corps vitré, & il *tranſude* par les petits trous de la peau; ce qui ſert, ſelon M. Lamorier, à graiſſer la pointe ou la *proue* avec laquelle ce poiſſon fend l'eau. Preſque tous les Poiſſons ſont enduits plus ou moins d'une eſpèce de colle,

d'huile ou de graisse, qui sert aussi à les défendre des impressions nuisibles que l'eau pourroit faire sur leur peau & sur leurs écailles, & qui est apparemment un produit de leur transpiration; mais celui-ci est encore doüé à sa partie antérieure & destinée à fendre l'eau, d'un magasin abondant de cette matière, qui lui sert sans doute à lubrifier cette partie, comme le conjecture M. Lamorier, & peut-être à bien d'autres usages; car quel est l'organe dont les animaux ne retirent pas toutes les utilités que la plus subtile méchanique pourroit imaginer?

VII.

Ivoire ramolli.

A l'occasion de quelques Os ramollis, M. de Fouchy a dit avoir vû une Cuillier d'ivoire qui ayant été long-temps oubliée dans du lait, y étoit devenue souple comme du cuir, ce qui pourroit fournir quelques vûes pour les Arts, & mérite d'être approfondi. Les Os dont il s'agissoit, furent apportez dans l'Assemblée par M. Hunauld. Ils avoient été ramollis dans du vinaigre, durcis ensuite comme dans l'état naturel, après avoir trempé dans l'eau, & ramollis une seconde fois par le vinaigre. M. Hunauld devoit répéter cette expérience & nous en donner une note plus circonstanciée, mais une mort trop prompte nous l'a enlevé au milieu de ses travaux.

La Cuillier ramollie pourroit bien ne l'avoir été que parce que le lait avoit eu tout le temps de se corrompre, & de devenir une espèce de vinaigre.

VIII.

Noix pétrifiées.

M. Vacher Correspondant de l'Académie, Chirurgien-major à Besançon, a envoyé à M. Morand des Noix pétrifiées, qui ont cela de remarquable qu'il n'y a que l'amande qui en soit pétrifiée. La double robe qui la couvre, celle qu'on nomme l'écale, & la coque proprement dite, se sont

conſervées en entier & dans leur conſiſtance naturelle, le zeſte même qui occupe les interſtices des lobes de l'amande, & qui eſt renfermé ſous les mêmes enveloppes, n'a été nullement atteint du ſuc pierreux, il eſt ſeulement fort deſſéché. Ces Noix ont été trouvées dans la terre, à environ 30 toiſes de profondeur, à Lons-le-Saunier petite ville de Franche-Comté, lorſqu'on y a creuſé de nouveau les anciens puits des ſalines, qui avoient été abandonnées depuis près de cent cinquante ans, & qui ont été réparées du moins en partie cette année. L'eau chargée de particules terreſtres, la liqueur lapidifique quelconque a-t-elle traverſé l'écale & la coque de la Noix ſans y laiſſer aucune impreſſion de ſa qualité, ou n'a-t-elle fait qu'enfiler des canaux qui l'ont portée ſeulement à l'amande? S'eſt-elle inſinuée dans cette partie par les conduits du ſuc nourricier, ou n'a-t-elle fait que s'engager dans ſa ſubſtance poreuſe? Eſt-ce enfin cette ſubſtance qui a été véritablement convertie en caillou, ou après ſa deſtruction, la liqueur pétrifiante ou pétrifiée elle-même n'a-t-elle fait que remplir la concavité ou le moule qu'elle y a trouvé? Ce ſeroient tout autant de queſtions à traiter, mais dans la diſcuſſion deſquelles nous n'entrerons point.

La plûpart des Echinites pétrifiez & changez en vrai *ſilex* ou pierre à feu, qui ſe trouvent autour de Breuillepont, & dont il eſt parlé dans l'Hiſtoire de 1721*, ne repréſentent que la ſubſtance molle & la chair de l'animal ſous ſon écaille. Une partie de cette écaille tient encore à quelques-uns, & paroît avoir été épargnée par le ſuc pierreux, de même que les enveloppes des Noix trouvées à Lons-le-Saunier.

* p. 21.



ANATOMIE.

SUR LA MALADIE

Des Enfans nouveau-nez, qu'on appelle Filet.

PARMI ce grand nombre d'accidens qui emportent les Enfans nouveau-nez, on compte rarement la maladie dont il s'agit ici, du moins ignore-t-on communément à quel point l'opération qu'il faut faire pour la guérir, est dangereuse & demande de précautions. C'est ce dont on sera pleinement convaincu par la lecture du Mémoire que M. Petit vient de nous donner sur ce sujet. V. les M. p. 247.

Le Filet ou le *Frein* est ce ligament élastique, musculeux, couvert de la membrane qui tapisse l'intérieur de la bouche, attaché au dessous & au milieu de la partie saillante de la langue. Son principal usage est de modérer les mouvemens trop vifs de cette partie, de la conduire & de la retenir lorsqu'on la pousse en avant pour la faire sortir de la bouche, ou qu'on la retire en arrière & au fond du gosier pour faire la déglutition, & de garantir par-là l'enfant qui vient de naître, d'un accident qui a vrai-semblablement donné occasion à ce Mémoire.

La maladie du Filet consiste en général en un Filet trop court, mais M. Petit la réduit au seul cas où ce ligament se trouve en effet si court, qu'il ne permet pas à l'enfant d'approcher sa langue des lèvres pour sucer la mamelle, & qu'il l'empêche de teter. Hors ce cas, qui est rare & qui requiert un prompt secours, M. Petit ne croit pas que la maladie du Filet exige que l'on fasse l'opération dans un âge si tendre, & il pense que les mouvemens variez & infiniment répétez de la langue, suffisent presque toûjours pour alonger le Frein avant

que l'enfant ſoit en âge de parler, & autant qu'il le faut pour cela, ce qui fait l'objet de la pratique ordinaire. Si la Nature n'y remédie pas toute ſeule & aſſez tôt, l'art eſt toûjours à temps de venir à ſon ſecours, & les dangers en ſeront d'autant moindres qu'il y ſera plus tard employé.

Ceux qui ne ſçavent pas combien cette partie eſt néceſſaire à l'enfant nouveau-né, ſe hâtent donc mal-à-propos de la couper, lorſqu'elle n'eſt pas un obſtacle invincible à ſa nourriture, & ils l'expoſent par-là à mille accidens fâcheux & ſouvent mortels.

Le premier qui ſe préſente, eſt l'hémorragie. Le Frein ou le Filet eſt environné de veines & d'artères qu'il eſt très-aiſé de bleſſer ſans le vouloir, & d'autant plus que les yeux ne peuvent pas toûjours conduire la main dans cette opération. Il eſt alors très-difficile & ſouvent impoſſible d'arrêter le ſang qui coule de ces vaiſſeaux, par la difficulté extrême de fixer dans la bouche d'un enfant une partie auſſi mobile que la langue, & qui conſpire ſans ceſſe avec les autres parties de la bouche à la déglutition de tout ce qui s'y rencontre.

Mais voici le ſecond, celui-là même que nous avons annoncé comme plus particulier au Mémoire de M. Petit, & qui n'étant pas moins funeſte que le premier, doit être encore plus fréquent, parce qu'il eſt moins connu. L'opération du Filet faite ſans néceſſité ou au delà de ſes juſtes bornes, laiſſe à la langue la dangereuſe liberté de ſe recourber en arrière; & facilitant ainſi à l'enfant un mouvement de déglutition auquel il tend ſans ceſſe, & qu'excite encore le ſang épanché dans ſa bouche, il va enfin juſqu'à avaler ſa langue, c'eſt-à-dire, à l'engager ſi avant dans ſon goſier qu'il en eſt bien-tôt étouffé. C'eſt un mouvement machinal équivalent à ce qu'on dit que font volontairement les Nègres eſclaves en Amérique, pour ſe venger des maîtres qui les traitent trop durement. On ne manque point alors d'attribuer la mort de cet enfant à des convulſions quelconques, à un catarre ſuffoquant & à mille autres cauſes ſemblables, tandis qu'elle n'eſt dûe qu'à notre ignorance, à un uſage aveugle ou pratiqué ſans lumière,

& à la présomption d'avoir voulu ainsi sans autre examen corriger la Nature.

M. Petit nous en rapporte des exemples frappans observez par lui-même & détaillez avec soin. Il a vû périr, il a sauvé aussi plusieurs de ces victimes de l'ignorance & de la mal-adresse des personnes préposées à cette fonction. Depuis long temps accoûtumé à faire venir les Méchaniques au secours de la Chirurgie, il nous donne ici un instrument de son invention pour couper le Frein sûrement & sans danger d'hémorragie. Il ajoûte les moyens dont il s'est servi avec succès pour remédier à cet accident, lorsque l'opération a été faite par des mains moins habiles. Tout l'art consiste à retenir & fixer la langue de l'enfant. Quant au danger d'avaler sa langue, qui est le plus à craindre, il faut le prévenir, en tenant une nourrice toute prête pour lui donner à teter l'instant même d'après l'opération, ou, au défaut d'une nourrice, lui mettre le doigt dans la bouche; car déterminé comme il l'est par l'institution de la Nature, à sucer & à avaler, toute l'action de sa langue se portera vers le mamelon ou vers le doigt qui lui est présenté. Dans ces enfans que M. Petit a sauvez après leur avoir retiré la langue du gosier, ce qui ne se fait pas sans effort, il a fallu quelquefois s'assujétir plusieurs jours de suite à ces précautions, & y revenir sans relâche après de nouveaux accidens. Si l'humanité & l'intérêt des familles ont à s'exercer sur quelque sujet important, c'est assurément sur celui-ci.

SUR UNE PARALYSIE

Accompagnée de circonstances singulières.

M. de Lasone Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris, & depuis peu Membre de l'Académie, nous a rapporté les symptomes particuliers arrivez à une malade paralytique qu'il a traitée.

Une femme âgée d'environ 32 ans eut de grands chagrins, l'évacuation de ses règles fut supprimée, & il lui survint les symptomes ordinaires dans ce cas, mais sans aucun mal de tête. M. de Lasone travailla à détruire ces accidens par les remèdes convenables; les symptomes disparurent, & il en espéroit une guérison parfaite, lorsqu'à l'occasion d'un nouveau chagrin la malade ressentit une grande pesanteur de tête accompagnée de douleur, ce qui lui occasionna quelques jours après une foiblesse dans le genre nerveux, & un tremblement presqu'universel. En cet état la malade ne voulut plus prendre de remède; le tremblement parut cependant diminuer, mais l'abattement augmenta d'autant plus. L'usage des sens & le mouvement des parties extérieures furent presqu'entièrement abolis, le pouls & la connoissance se soûtenoient assez bien, & l'organe de la voix étoit libre. Cette espèce de Paralysie se dissipa peu à peu avec la grande pesanteur de tête, mais le mal sembla affecter tour à tour différens points dans le cerveau, & différens organes qui apparemment leur répondent par le commerce des nerfs. D'abord la malade ressentit une douleur profonde au sommet de la tête, & sa vûe s'affoiblit. Le point douloureux parut changer de lieu, sans qu'elle pût désigner précisément l'endroit du crâne où il répondoit; la vûe se rétablit, mais ses yeux n'eurent plus de mouvement. Quelques jours après la vûe s'obscurcit de nouveau, & toutes les parties de l'oeil furent affectées; la langue tomba aussi en paralysie, & la salive couloit involontairement de la bouche. Ces accidens disparurent assez vîte, mais la malade se plaignit quelque temps après d'un nouveau point douloureux à peu près vers le centre de l'Os occipital, ce qui augmenta pendant quatre à cinq jours, & qui fut accompagné de fréquens maux de coeur & de palpitations. Tous ces accidens se dissipèrent encore, & le point douloureux se fit sentir plus haut derrière la tête vers l'angle de l'occipital. Alors les bras devinrent paralytiques, la douleur se calma en partie, & s'approcha de l'Os pariétal du côté droit de la tête; le bras droit recouvra le mouvement, l'autre resta paralytique,

& la douleur de la tête ne se dissipa point. Quelque temps après il se forma un autre point douloureux vers le bord antérieur du même pariétal, avec une espèce d'engourdissement le long de l'Epine du dos; la jambe & le pied gauche perdirent le mouvement & restèrent en cet état, conjointement avec l'extrémité supérieure du même côté. Ces parties qui avoient entièrement perdu le mouvement, n'en étoient pas moins sensibles aux impressions du froid & de la chaleur, & les corps aigus y causoient par leurs piqûres des douleurs aussi vives que dans les parties entièrement saines. Enfin les douleurs de la tête augmentèrent peu à peu, devinrent générales, le pouls s'affoiblit, & après environ quinze jours de langueur la malade mourut.

M. de Lasone ayant ouvert la tête du cadavre, y trouva dans les deux endroits de la partie corticale du Cerveau qui répondoient aux bords antérieur & postérieur du pariétal droit, deux tumeurs superficielles, inégales & calleuses, d'environ 5 lignes de diamètre, & qui paroissoient comprimer la partie médullaire, que l'on regarde comme l'origine des nerfs. Il y avoit beaucoup d'eau dans les ventricules, & le Cervelet paroissoit d'une consistance un peu plus ferme qu'il ne l'est communément.

Tous ces faits n'ont rien que de très-analogue avec tout ce qu'on connoît déja de cette redoutable maladie & de la structure du Cerveau. Il paroît aussi par les observations qu'on a faites sur les animaux, que quand on comprime différens points de leur Cerveau, différentes parties qui répondent à ces points par le moyen des nerfs, sont subitement attaquées de paralysie ou de convulsion du côté opposé à celui qui est comprimé. Du moins la compression des deux tumeurs calleuses trouvées au côté droit du Cerveau de la malade dont nous venons de parler, ont-elles été constamment accompagnées de paralysie aux deux extrémités du côté gauche de son corps. C'est une suite bien naturelle du croisement de nerfs que feu M. Petit a eu la gloire de constater, & dont nous avons fait mention dans son Eloge*.

*Hist. 1741, p. 175.

NOus renvoyons aux Mémoires

V. les M. p. 91.

Les Remarques de M. Winflow fur deux Differtations touchant les Monftres, l'une de 1702 par M. Goëffon Médecin de Lyon, l'autre de 1739 par M. Haller Profeffeur à Gottingen; & fes Eclairciffemens fur le Mémoire de 1740, à l'occafion du Monftre de Cambray. Ces Remarques & plufieurs autres Mémoires qui roulent fur le même fujet, tant de M. Winflow que de M. Lémery, & qu'on a vûs dans les Volumes précédens, ont été donnez principalement par rapport à la grande queftion qui s'eft renouvellée entre ces deux Académiciens; fçavoir fi les Monftres ne font jamais tels que par les accidens qui arrivent au Fœtus dans le fein de la mère, ou s'ils viennent quelquefois d'œufs & de germes originairement monftrueux. M. Lémery foûtient la première de ces deux opinions, & M. Winflow digne défenfeur de M. Duverney, eft pour la feconde. La difpute n'eft pas encore finie.

V. les M. p. 176.

Les Obfervations de M. Winflow fur l'ufage des Mufcles digaftriques de la mâchoire inférieure de l'Homme; autre Mémoire polémique, fi l'on peut nommer ainfi une difcuffion tranquille & toûjours pleine d'équité. Elle eft principalement deftinée à éclaircir les doutes que M. Monro Profeffeur en Anatomie à Edimbourg, avoit formez contre quelques ufages que M. Winflow attribue à ces Mufcles.

V. les M. p. 354.

Les Obfervations de M. du Hamel fur le développement & la croiffance des Os des animaux. C'eft une fuite de fes découvertes fur la réunion des Fractures des Os dont nous avons donné le précis l'année dernière*; même principe, même analogie entre le végétal & l'animal, même attention à ne rien avancer qui ne foit confirmé par des expériences réitérées & faites avec art. Cependant le Mémoire de 1741 n'eft dans l'ordre naturel des idées qu'une efpèce de Corollaire de celui-ci où la matière eft prife dans fes premiers fondemens; mais on fçait que l'ordre analytique & la marche ordinaire de l'efprit dans fes recherches, & fur-tout dans fes découvertes, fuivent rarement l'ordre des chofes, & la raifon en eft que les

* V. l'Hift. de 1741, p. 45.

les objets nous frappent bien plûtôt par ce qu'ils ont d'extérieur, que par ce qu'ils sont foncièrement en eux-mêmes.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

Sur les Cornes de Bélier du Cerveau.

M. Aubert Médecin à Brest, a donné un Mémoire d'Anatomie sur cette partie de la Moëlle alongée du Cerveau qu'on nomme *Cornes de Bélier.* L'Auteur y relevant plusieurs choses de ce qu'en a dit M. Winslow dans son Exposition Anatomique de la structure du corps humain, l'Académie nomma d'abord M.rs Winslow & Morand pour l'examen de ce Mémoire; mais le premier ne voulant pas être à la fois juge & partie, laissa modestement à M. Morand le soin d'en rendre compte à la Compagnie.

M. Morand ayant bien examiné la question, conclut dans son rapport que la description des Cornes de Bélier faite par M. Aubert, étoit fort recherchée & plus complète que celle de M. Winslow, qui en conséquence se propose d'y suppléer dans une seconde édition. Cependant comme M. Morand ne convient pas dans tous les points avec M. Aubert, & qu'il a lui-même découvert sur l'anatomie de cette partie plusieurs choses qui n'avoient pas été décrites, il s'est engagé d'en donner à l'Académie une description encore plus détaillée, & dans laquelle il aura occasion de rendre aux deux Anatomistes ce qui leur est dû. C'est dans ce Mémoire que l'on verra au long les points contestez entre Mrs Winslow & Aubert, & les découvertes particulières de M. Morand.

II.

Os pariétal monstrueux par son épaisseur.

M. Morand a montré à l'Académie le Pariétal gauche d'un crâne humain qui a 9 lignes $\frac{1}{2}$ d'épaisseur; il est sans diploë,

& sa substance est serrée comme celle de l'ivoire. Du reste il a tous les caractères d'un Pariétal, par ses autres dimensions, par ses surfaces, & par sa *circonscription* ou par ses bords. Les sillons des vaisseaux de la Dure-mère gravez sur la table interne, ne paroissent pas en avoir logé de plus gros que ceux d'un adulte. On ne sçait point l'origine de cet Os singulier par son épaisseur. M. Morand l'a reçu d'un de ses amis qui étoit pour lors employé à l'armée de Westphalie, & qui le lui a envoyé comme une pièce curieuse, pour être mis dans son Cabinet.

III.

Corps oviforme trouvé dans un Œuf.

M. Petit a fait voir à l'Académie un petit Corps oviforme d'environ 10 lignes de longueur & de 5 lignes de diamètre, qu'il avoit trouvé dans le blanc d'un œuf. Ce Corps qui étoit lui-même une espèce de petit œuf, n'étoit attaché au grand que par un pédicule assez court, & qui avoit peu de consistance. On y voyoit quatre enveloppes; l'extérieure étoit assez solide, puisqu'en étant séparée elle conservoit sa forme & se soûtenoit par elle-même, ce que ne faisoient point les autres. A chaque séparation des trois premières enveloppes ainsi prises extérieurement, le petit corps conservoit sa figure; mais on n'en eut pas plûtôt séparé la quatrième, que tout ce qui y étoit renfermé s'échappa en forme de blanc d'œuf sans jaune. M. Winslow dit en avoir vû un semblable.





CHYMIE.

SUR LES MOYENS

De volatiliser l'Huile de Vitriol, de la faire paroître sous la forme d'une Huile essentielle, & de la réduire ensuite à son premier état.

DANS plusieurs Mémoires que M. Geoffroy a donnez à l'Académie sur les Huiles essentielles des Plantes *, & où il a détaillé les principes qui composent ces Huiles, il avoit avancé qu'elles n'étoient autre chose qu'un mélange intime de matière sulfureuse, d'acide, de terre, dont la ténuité varie à l'infini, & d'une portion assez considérable de phlegme. Il se propose aujourd'hui de montrer que la Végétation est une sorte de fermentation qui unit quelques-uns de ces mêmes principes dans les Plantes, tandis qu'elle en écarte les autres, & que c'est de la différente combinaison de ces premières matières que dépend toute la variété des odeurs, tant dans les fleurs que dans les autres parties de la Plante.

V. les M. p. 53.

* V. les M. de 1721, page 147. 1726, p. 95. 1727, p. 114. 1728, p. 88. 1741, p. 11.

Comme ce Mémoire tient à un grand nombre de connoissances chymiques, & roule sur des opérations aussi délicates que peu susceptibles d'extrait, nous ne ferons ici qu'en rapporter succinctement le résultat.

Pour mettre là-dessus ses conjectures ou plûtôt ses preuves dans tout leur jour, M. Geoffroy prend une matière qui a été *travaillée* par les anciens Chymistes & par les modernes, passant ainsi du connu à l'inconnu, & de ce que l'Art a sçu composer ou décomposer, à ce que la Nature assemble dans ses mixtes par des opérations plus cachées, mais qui dans le fond sont les mêmes, ou ne sçauroient s'écarter essentiellement de l'ouvrage de l'Art. Cette matière est le mélange de

l'esprit de vin, qui, selon M. Geoffroy, consiste en un *combiné* d'eau, d'huile & de sels que la seule fermentation a unis entr'eux, avec l'Huile de Vitriol, c'est-à-dire, avec l'acide minéral le plus concentré ou le plus intimement uni aux autres parties du mixte qu'on connoisse.

Il fait remarquer qu'en distillant ce mélange après une digestion suffisante, la variété des odeurs que cette liqueur exhale, ne dépend que de la différente modification de l'acide vitriolique avec les parties huileuses répandues dans le phlegme de l'esprit de vin; car on sçait que les huiles & les soufres sont le principe des odeurs, comme les sels sont le principe des saveurs.

Après avoir retiré de ce composé l'esprit aromatique, il reste dans la cornue une matière résineuse qui fournit l'huile essentielle qu'on nomme *Huile douce de Vitriol;* pour peu qu'on pousse vivement le feu, elle distille avec un phlegme sulfureux volatil & très-pénétrant. Et cette Huile, pour le dire ici en passant, est la base de la liqueur anodine de M. Hoffmann, si vantée par ce célèbre Chymiste, & reconnue en effet pour un excellent spécifique dans les maladies des nerfs.

M. Geoffroy passe ensuite à la théorie de cette opération, & prouve l'existence de l'acide sulfureux dans cette Huile douce & aromatique par des expériences qui la démontrent, en séparant de cet acide la véritable Huile du vin. Détail curieux & utile qu'il faut voir dans le Mémoire même.

SUR L'ANALOGIE

Qui se trouve entre le Zinck & l'Etain.

V. les M. p. 76.
DANS l'impossibilité où nous sommes presque toûjours de connoître les corps intrinséquement & par eux-mêmes, la Chymie n'a pas de plus sûr moyen pour en découvrir la contexture & les principes, que de les comparer les uns aux autres, les moins connus à ceux qui le sont davantage.

C'est la méthode qu'a suivie M. Malouin dans ses recherches sur le Zinck ; il le compare avec l'Etain, dont l'analogie avec ce minéral l'a d'abord frappé, & ses expériences sur ce sujet l'ont conduit non seulement à de nouvelles connoissances sur la nature du Zinck, mais encore sur celle de l'Etain.

Le Zinck est une matière métallique encore peu connue, dont les Potiers d'Etain font usage, & qu'on emploie dans la soudure.

Jusqu'à présent toute matière métallique de la couleur & de la dureté de l'Etain, & qui en avoit le *Cri*, c'est-à-dire, qui rendoit le même bruit quand on la cassoit ou qu'on la plioit, avoit été reçue pour de l'Etain, parce qu'on n'en connoissoit point d'autre qui eût le cri qui caractérise ce métal. Cependant M. Malouin a trouvé ce cri dans le Zinck, & plus sensible encore que dans l'Etain, celui-ci même le perd plûtôt par la calcination, que ne fait l'Etain ; mais il a tiré d'un alliage de Zinck & de Plomb un métal plus traitable, plus blanc, plus dur, moins pesant que le Plomb, & qui a précisément le même cri que l'Etain ordinaire.

Il a découvert à cette occasion une manière aisée de purifier le Plomb & le Zinck, & il a observé que ces deux substances fulminent lorsqu'elles sont tenues en fonte dans le même creuset. Les circonstances de cette fulmination sont curieuses.

On n'avoit point encore calciné le Zinck autrement qu'en le sublimant en *Fleurs* ; & comme l'on croyoit les fleurs du Zinck irréductibles, on disoit en conséquence que ce minéral une fois calciné ne pouvoit être rétabli dans son premier état : mais M. Malouin calcine le Zinck en cendres, comme on calcine l'Etain, & il le rétablit de même ; ce qui peut conduire au rétablissement des fleurs du Zinck.

Après avoir découvert dans le Zinck plusieurs propriétés qui n'y avoient point été aperçues & qui lui sont communes avec l'Etain, M. Malouin fait voir qu'on peut blanchir superficiellement le Fer & le Cuivre par une couche de Zinck, comme on les blanchit ou qu'on les étame avec l'Etain, & il en explique la manière. Il y aura même plusieurs avantages

dans cette nouvelle espèce de blanchiment; car le Zinck étant beaucoup plus dur que l'Etain, il sera plus difficile à user; & comme il se fond aussi plus difficilement, il devra mieux résister au grand feu. Mais ce qui est d'une toute autre importance, il pourra prévenir les dangereux effets d'un abus fort ordinaire, qui est d'employer autant de plomb que d'étain au blanchiment des vaisseaux de cuisine; ce qui se pratique non seulement à cause que le plomb coûte beaucoup moins, mais encore parce que mêlé avec l'étain le blanchiment qui en résulte, a tout un autre oeil, & qu'il est beaucoup plus brillant que celui que donne l'étain sans mélange. Cependant le plomb a des qualités très-nuisibles à la santé, on en a vû des exemples funestes, à l'occasion de la litharge mise trop récemment dans le vin pour le clarifier, & l'on sçait que cette drogue n'est guère que du plomb réduit en forme de scories ou d'écume métallique, par la calcination. Les vaisseaux de fer dont il s'est établi quelques Manufactures à Paris avec l'approbation de l'Académie, outre qu'ils nous garantissent des dangers du cuivre & de son verdet, qui est un vrai poison, ont encore l'avantage d'être blanchis avec l'étain tout pur; mais des raisons de mode, de vains prétextes, & quelque chose de pis de la part des ouvriers & de ceux qui ont à se servir de vaisseaux de cuisine, seront long-temps un obstacle invincible au succès de cet utile établissement.

Pour en revenir à l'étamage de Zinck, nous avouerons avec M. Malouin, qu'on y trouveroit aussi quelques inconvéniens, quoique d'une autre espèce que ceux dont nous venons de parler: ce seroit à l'usage & à la pratique d'y remédier, ou de le rejeter. La perfection des Arts est toûjours précédée de mille difficultés, & n'arrive qu'après une longue suite d'expériences.

En poursuivant ainsi ses recherches sur l'analogie du Zinck & de l'Etain, M. Malouin a trouvé que l'un & l'autre fondus avec le mercure perdoient leur cri. Il a remarqué aussi que le Zinck & l'Etain détonnent fortement avec le nitre; ce qui lui a fait croire que l'Etain & le Zinck abondent en soufre,

& de là lui est venue l'idée de les travailler l'un & l'autre avec le Soufre commun. La fusion du Soufre avec l'Etain lui a donné une matière en aiguilles comme l'Antimoine; c'est une espèce de mine d'Etain artificielle. Il n'en a pas été de même avec le Zinck, celui-ci n'a pû être dissous avec le Soufre, il est resté dans son entier. Ici l'analogie ne se soûtient plus, & M. Malouin n'a pas voulu nous le laisser ignorer. Il faut bien que le Zinck, qui après tout n'est pas de l'Etain, ait ses propriétés particulières; mais l'expérience que M. Malouin a faite pour s'en convaincre, nous procurera d'autres avantages dans la Métallurgie, & nous fournira surtout un moyen de débarrasser l'Or & l'Argent de l'Etain lorsqu'ils y sont mêlez. Cette opération n'est qu'annoncée dans ce Mémoire, mais elle nous sera donnée dans un autre, ou dans plusieurs autres qui suivront de près celui-ci.

De semblables vûes, qui ne sont pas simplement curieuses, méritent assurément l'attention des Artistes & du Public.

SUR LE SUCCIN.

PARMI les drogues & les substances dont on se sert le plus communément en Médecine & pour les usages de la vie, il en est encore plusieurs dont on ne sçait pas bien l'origine & la formation naturelle; le Succin, le Carabé ou Ambre jaune sont de ce nombre: c'est une matière dure & un peu transparente que tout le monde connoît. On nous l'apporte de Prusse, où les vagues de la Mer Baltique le jettent sur les rivages; mais on en trouve aussi de liquide & de solide aux bords de plusieurs petites rivières aux environs de cette mer, & enfin il y en a bien avant dans les terres & dans des montagnes fort éloignées de la mer, en Sicile, en Suède, en Provence près de Sisteron, & en plusieurs autres lieux, ce qui a fait regarder le Succin par la plûpart des Modernes, comme un fossile & une espèce de bitume. C'est ainsi que nous le qualifierons d'après M. Bourdelin, quoique dans le

V. les M. p. 143.

Mémoire qui fera le sujet de cet article, M. Bourdelin se soit moins proposé de nous donner l'histoire naturelle du Succin, que l'examen chymique des parties qui le composent; il n'est même question dans son Mémoire que d'une de ces parties, sçavoir, du Sel volatil qu'on retire de ce bitume.

Les premiers Auteurs qui ont parlé du sel volatil de Succin, l'avoient rangé dans la classe des sels volatils ordinaires & alkalis. Cependant M. Boulduc le père fit voir à l'Académie en 1699 *, d'après Barchusen, & contre le sentiment de Glaser, le Fevre & Charas, que le sel volatil du Succin différoit essentiellement des autres sels volatils, en ce qu'il fermentoit avec les alkalis, & que par conséquent il étoit acide.

* V. l'Hist. p. 54.

Mais quel est le degré de volatilité qu'il convient de lui attribuer? Quelques Chymistes ont cru qu'il le cédoit en cela à la plûpart de ces sels, & ils ne l'ont fait que demi-volatil. La raison qu'ils en ont donnée, étoit fondée sur ce principe, que les sels les plus volatils des corps mis en distillation, montent avant leurs huiles. Or en distillant le Succin ils voyoient monter l'huile en même temps que le sel, ou même auparavant; mais l'expérience a bien convaincu M. Bourdelin qu'ils erroient dans le fait. Il a toûjours vû le sel volatil du Succin monter après l'*esprit*, & avant l'huile même la plus claire. Ce n'est pas que ces Chymistes ayent voulu en imposer, ou qu'ils se soient fait illusion à cet égard; ils ont vû distinctement ce qu'ils disent avoir vû: toute la différence vient du procédé, de la manière de graduer le feu. Quand on a soin de donner un feu très-doux, comme le pratique M. Bourdelin, le phlegme monte d'abord, ensuite l'esprit, qui est une seconde portion de phlegme où il entre aussi un peu de sel volatil en dissolution; après cette première portion de sel volatil dissous dans le phlegme, monte la partie la plus considérable de ce sel qui est suivi de l'huile, blanche d'abord, jaune ensuite, & enfin noire: mais si l'on donne un feu trop fort, comme ont fait sans doute les Chymistes dont il s'agit, l'huile monte en effet avec le sel volatil confondu & mêlé avec

avec elle. Voilà la ſource de l'erreur, tant il eſt aiſé de ſe méprendre dans les opérations chymiques, même les plus ordinaires, & plus encore dans les conſéquences précipitées qu'on en tire. M. Bourdelin penſe donc que le ſel volatil du Succin eſt pour le moins auſſi volatil que les ſels alkalis volatils qu'on retire des matières animales, puiſque ceux-ci ne montent qu'avec l'huile ou même après l'huile.

On ſçavoit dès la fin du dernier ſiècle que le ſel volatil du Succin faiſoit une claſſe à part, une eſpèce de ſel volatil différent des autres, puiſqu'on n'ignoroit pas que ce ſel étoit en même temps acide & fermentoit avec les alkalis, au lieu que les ſels volatils qu'on avoit connus juſqu'alors, étoient alkalis & fermentoient avec les acides; mais on ne déterminoit pas l'eſpèce d'acide qui conſtituoit celui du ſel de Succin.

Les Modernes plus hardis ſe ſont accordez à dire que cet acide étoit l'acide vitriolique, & cela principalement ſur deux raiſons aſſez ſéduiſantes; l'une qu'en fouillant dans les mines de Succin, on y trouvoit toûjours un lit de mine de vitriol de Mars au deſſus du lit de ſable où ſont ordinairement logez les morceaux de Succin; l'autre que le ſel du Succin ne ſe décompoſe point lorſqu'on verſe deſſus de l'huile de vitriol, ce qui devroit, diſent-ils, arriver ſi c'étoit un autre acide que l'acide vitriolique qui entrât dans la compoſition du ſel du Succin. Mais M. Bourdelin après avoir diſcuté ces raiſons, fait voir ſenſiblement leur peu de ſolidité, & montre enfin par des expériences inconteſtables, que l'acide en queſtion eſt véritablement celui du ſel marin.

Ce ſentiment eſt appuyé ſur des preuves dont voici le précis. 1.° Les cryſtaux du ſel du Succin ſont, comme ceux du ſel marin, de figure cubique, ſeulement un peu oblongs ou parallélépipèdes. 2.° Leur goût eſt celui du ſel marin. 3.° Ils décrépitent ſur les charbons ardens. 4.° Ils exhalent l'odeur de l'eſprit de ſel quand on verſe ſur eux de l'huile de vitriol. 5.° Quelques gouttes de la diſſolution des cryſtaux du Succin verſées dans une diſſolution de mercure par l'eſprit de nitre, font un précipité blanc. 6.° Enfin quelques gouttes

de la diſſolution de ces cryſtaux verſées dans une diſſolution d'argent par l'eſprit de nitre, font la précipitation de l'argent en forme de caillé blanc, qui, quand on l'expoſe au feu, devient ce que les Chymiſtes appellent *Lune Cornée;* tous phénomènes qui appartiennent à l'acide du ſel marin.

NOus renvoyons aux Mémoires

V. les M. p. 216. Les Remarques de M. l'Abbé Nollet ſur la teinture d'Orſeille pour colorer la liqueur des Thermomètres, & la manière de rendre cette couleur durable. Il ne faut pour remplir cette dernière condition que laiſſer un peu d'air dans le tube du Thermomètre; tant ce qui tient à la théorie des couleurs eſt ſubtil!

p. 379. Deux Procédés nouveaux pour obtenir ſans le ſecours du feu, une Liqueur éthérée fort approchante de celle à laquelle M. Frobœnius Chymiſte Allemand, a donné le nom d'*Éther*, envoyez par M. Navier Médecin établi à Châlons ſur Marne, Correſpondant de l'Académie, & donnez par M. du Hamel avec des remarques.

Recueil d'expériences & Obſervations ſur la Pierre, &c.

LES récompenſes promiſes par le Parlement d'Angleterre à M[elle] Stephens, pour la publication de ſon remède ſur la Pierre, & plus encore ces récompenſes accordées après le témoignage avantageux que les Commiſſaires nommez pour l'examiner, ont rendu à ce remède, ne pouvoient manquer d'exciter l'attention des gens de l'Art.

M. Morand, que ſa profeſſion, & ſon habileté dans la Taille intéreſſent encore plus pour le bien public que pour l'honneur de cette opération, ſouvent très-difficile, toûjours dangereuſe, a ſaiſi avec empreſſement un remède qui pouvoit l'en diſpenſer, & l'épargner aux malades. On a vû une partie de ſon travail ſur ce ſujet dans les Mémoires de 1740 & 1741; travail qui préſente le réſultat d'un grand nombre d'expériences, & qui ſuppoſe une connoiſſance exacte de tout ce qui avoit été fait là-deſſus en Angleterre.

Dans le deſſein de l'acquerir cette connoiſſance M. Morand,

qui sçait l'Anglois, s'étoit associé avec M. de Bremond pour traduire tous les ouvrages qui paroîtroient sur cet important remède, & tirer de quelques-uns des Commissaires nommez par le Parlement les éclaircissemens nécessaires.

Après avoir fait de leurs traductions & des éclaircissemens qui s'y rapportent, l'usage qu'ils croyoient en devoir faire pour leurs recherches particulières, ils n'ont pas voulu priver le Public de cette collection qui a fourni la matière de deux volumes remplis de pièces très-intéressantes. Le premier volume est de Mrs Morand & Bremond conjointement, le second est de M. Morand seul.

Le premier contient le détail de 155 observations, & les inductions qu'on en peut tirer pour & contre le remède de Melle Stephens, publiées par M. Hartley de la Société Royale, avec les expériences & les analyses qu'il en a faites, soit immédiatement sur les drogues mêmes, soit par leurs mélanges avec l'urine. On trouve encore dans ce volume l'histoire du remède par rapport à la récompense qui avoit été assurée à Melle Stephens par le Parlement d'Angleterre; la recette véritable publiée par Melle Stephens en 1739; cinq lettres écrites à M. Morand par différentes personnes, entre lesquelles sont quelques-uns des Commissaires du Parlement; & un examen chymique des substances qui entrent dans la recette, envoyé par M. Geoffroy à M. Hartley, à la sollicitation de M. Morand. Car, comme on a vû dans l'Histoire de l'année dernière*, ces deux Académiciens se sont encore associez sur le même sujet; & il faut convenir qu'il brille dans tout ceci un zèle désintéressé dont l'amour propre des Sçavans ne fait pas toûjours son capital.

* Hist. de 1741, p. 78.

Le second volume, qui a été présenté à l'Académie sur la fin de cette année, contient un supplément de M. Hartley à son premier ouvrage, & les expériences particulières de M. Kirkpatrik Médecin; & ces expériences sont d'autant plus précieuses & doivent avoir d'autant plus de poids, que M. Kirkpatrik avoit la Pierre lui-même. Suivent les analyses des drogues qui composent le remède, & principalement du

Savon qui en fait la baſe, par le célèbre M. Hales; l'extrait du Mémoire donné à l'Académie en 1740 par M. Morand; de nouvelles obſervations ſur la meilleure manière de faire uſage de ce remède, par M. Geoffroy; & enfin pluſieurs lettres écrites d'Angleterre à ce ſujet par Mrs Hales, Hartley & Pellet.

Il eſt à remarquer que les deux nations ont paru également attentives à ce qui ſe faiſoit en cette occaſion de part & d'autre, & également diſpoſées à profiter de leurs lumières réciproques : en même temps que M. Morand publioit à Paris la traduction françoiſe de différens ouvrages Anglois, on publioit à Londres la traduction angloiſe des Mémoires de M. Morand.

Tant d'expériences & de recherches n'ont pas été vaines. Le remède de Melle Stephens a déja ſoulagé pluſieurs Pierreux. Il y en a, dit M. Morand, des exemples inconteſtables & non équivoques à Paris & à Londres; & remarquez que M. Morand a eu connoiſſance de plus de ſoixante malades qui en ont uſé. C'eſt à l'urine que le remède imprime ſa vertu diſſolvante, capable d'entamer la Pierre & d'en décompoſer les parties, comme on l'a vérifié par les expériences, & par l'ouverture des Cadavres. Ces aſſurances de la part d'un homme ſi inſtruit, & qui eſt engagé, pour ainſi dire, par état, à décrier tous les diſſolvans de la Pierre, pourroient-elles ne pas faire impreſſion ſur les eſprits? Tel eſt cependant le ſort des nouveaux remèdes, que d'abord on y court en foule, qu'on les applique à tout, & que bien-tôt après on les oublie, on ne s'en ſert plus. Celui-ci ne ſe garantira pas ſans doute de ce triſte retour, & M. Morand ſemble déja le craindre dans la courte préface qu'il a miſe à la tête de ce volume. La mode ne perd pas ſes droits, ſon inconſtance & ſes caprices s'exercent depuis tout ce qu'il y a de plus frivole juſque ſur notre propre vie. Les Puiſſances qui veillent à la conſervation des citoyens ne retirent donc pas toûjours de leurs ſoins & de leurs libéralités à cet égard tout le fruit qu'elles en pourroient attendre. Il eſt peu de ces remèdes

d'abord très-accréditez, qui ne perdent infiniment dans un certain Public, dès qu'ils cessent d'être inconnus, & qu'ils commencent à être préparez & offerts par des mains intelligentes.

Un des grands avantages de celui de Melle Stephens, c'est que parmi le grand nombre d'épreuves qui en ont été faites, on n'a point observé qu'il eut de mauvais effets, lors même qu'il n'opère pas selon sa destination. On ne peut lui reprocher que d'être fort dégoûtant; défaut qui mérite à peine d'être mis en ligne de compte à côté des dangers de la Taille, & qu'on a même fort corrigé. Aussi M. Morand remarque judicieusement, que tout homme qui n'a d'autre ressource pour mettre fin à ses maux que l'opération de la Taille, ou le remède de Melle. Stephens, seroit insensé, s'il n'essayoit de ce remède avant que de se livrer au couteau.

Cette collection ne contient pas à beaucoup près tout ce qui a été fait sur ce sujet, mais elle en est la partie la plus utile, la plus sûre, & celle dont le Public est le plus en état de profiter.

Art de la Teinture.

NOus avons informé le Public l'année dernière *, des motifs qui ont porté le Gouvernement & l'Académie à charger M. Hellot de travailler sur l'Art des Teintures, & nous avons annoncé en même temps le Traité que M. Hellot préparoit sur ce sujet. C'est de ce Traité qu'il nous a donné cette année la première section; & ce commencement qui, au jugement de l'Académie, contient déja bien des nouveautés, & qui est écrit avec beaucoup de méthode, ne peut que former un préjugé avantageux pour le reste de l'ouvrage.

* Hist. de 1741, p. 80.





BOTANIQUE.

NOus renvoyons entièrement aux Mémoires

V. les M. p. 131.
Une Obfervation nouvelle de M. Bernard de Juffieu fur les Fleurs d'une efpèce de Plantain, nommée par M. de Tournefort dans fes Elémens de Botanique, *Plantago paluftris gramineo folio monanthos Parifienfis.*

p. 233.
Le Mémoire de M. de Buffon fur la culture des Forêts, qui eft une fuite de celui qu'il donna en 1739 fur la confervation & le rétabliffement des Forêts. Tout ce que nous aurions à dire touchant cette importante matière eft rappellé dans le Mémoire même.





ALGEBRE.

CALCUL INTEGRAL.

M. Fontaine nous annonça l'année dernière un Traité du Calcul Intégral qu'il eſt dans le deſſein de donner au Public, & dont il a communiqué cette année la première eſquiſſe aux Commiſſaires nommez par l'Académie pour l'examiner, & lû quelques morceaux dans nos aſſemblées. Preſque tout ce qu'on a vû paroître juſqu'à aujourd'hui ſur ce Calcul, ſe réduit à la manière d'intégrer un nombre aſſez borné d'Equations différentielles qui ont certaines conditions requiſes, & à quelques Règles particulières pour la ſéparation des inconnues dans celles de ces Equations qui ne ſortent point de certains cas. Rien de fixe & de déterminé pour les Equations d'un ordre quelconque, & à autant de variables qu'elles en ont quelquefois, ſans conſtantes & avec conſtantes. C'eſt à la ſagacité & à l'adreſſe de l'Algébriſte ou du Géomètre à ramener quelques-unes de ces Equations aux cas favorables, en les transformant, en les maniant & remaniant de mille façons différentes; en un mot, nulle règle générale ſur ce ſujet, malgré les efforts qu'ont fait les plus grands Géomètres pour en trouver quelqu'une qui méritât ce nom. Voilà cependant ce que M. Fontaine ſe propoſe de nous donner. Il cherche immédiatement l'Equation algébrique ordinaire & en termes finis, d'où la différentielle qu'on veut ſommer ou intégrer, peut avoir pris naiſſance, ou, ce qui revient au même, une expreſſion différentielle correſpondante égale à zéro. Ce qu'il a déja lû à l'Académie ſur les Equations qui n'ont que de premières différences, a paru entièrement neuf, & les Commiſſaires ont porté le même jugement de ce qu'ils ont trouvé dans ſon ouvrage ſur le

même ſujet pour les Equations à ſecondes, troiſièmes différences, &c. C'eſt beaucoup que d'avancer dans cette route obſcure & tortueuſe où il a été juſqu'à préſent ſi difficile de faire de nouveaux pas.

GEOMETRIE.

OUVRAGES DE GEOMETRIE PRESENTEZ A L'ACADEMIE.

I.

Sur la Courbe d'égale preſſion dans un milieu réſiſtant.

LES Courbes d'égale preſſion ſont un de ces Problèmes Phyſico-mathématiques qui ont mis la Géométrie moderne dans ſon plus grand jour, & que, pour l'ordinaire, cette Géométrie ſeule peut réſoudre. Mrs de l'Hôpital, Varignon, Parent & Saurin ſe ſont ſignalez par les différentes ſolutions qu'ils en ont données dans nos Mémoires. Le Problème avoit été propoſé à M. le Marquis de l'Hôpital par M. Bernoulli aujourd'hui Profeſſeur de Mathématiques à Baſle, ſous la forme ſuivante *: *Trouver dans un plan vertical une ligne courbe, telle qu'un corps qui la décriroit en deſcendant librement & par ſon propre poids, la preſſât toûjours dans chacun de ſes points avec une force égale à ſa peſanteur abſolue.*

* V. l'Hiſt. de 1700, p. 78.

Comme dans ce mouvement l'effort de la Peſanteur ſe complique ſans ceſſe avec l'action de la Force centrifuge, M. Varignon qui avoit déja travaillé ſur les forces centrifuges, en appliqua la théorie à ce Problème, & le réſolut enſuite plus généralement, en y ſuppoſant la Peſanteur & la Preſſion dans un rapport quelconque *.

* V. les Hiſt. de 1700, *ibid.* & 1710, p. 98, & Mém. p. 161.

On

On pouvoit auſſi imaginer la Preſſion comme indépendante de ſon rapport d'égalité, ou de tel autre rapport avec la Peſanteur, mais conſtante & toûjours égale à elle-même, qui eſt la condition ſous laquelle M. Parent réſolut le Problème, & ſur laquelle M. Saurin fit pluſieurs obſervations délicates *, pour empêcher qu'on ne confondît la queſtion ainſi conçue avec le Problème de M. le Marquis de l'Hôpital. La différence en eſt ſi grande, que dans le premier cas la courbe cherchée eſt géométrique, & qu'on en peut même trouver tous les points en ne ſe ſervant que de cercles & de lignes droites; au lieu que dans le ſecond & par la ſolution de M. Parent, c'eſt une courbe méchanique & une vraie Cycloïde.

* V. l'Hiſt. de 1708, p. 84.

Juſqu'ici nous n'avons point fait attention au milieu dans lequel ſe meut le corps tombant, nous l'avons conſidéré comme dans le vuide, & l'on ſent aſſez combien cette nouvelle condition du milieu réſiſtant introduite dans le Problème des courbes de preſſion, devra en augmenter la difficulté. C'eſt ſous cette forme que M. d'Arcy, jeune Irlandois d'une naiſſance diſtinguée, l'a réſolu, en ſuppoſant ſeulement la preſſion toûjours égale à elle-même, & que le milieu réſiſte ſelon les quarrés des vîteſſes. L'Académie à qui il eſt venu lire ſon Mémoire ſur ce ſujet, en a été fort ſatisfaite. L'Equation différentielle qui réſulte de ſon calcul, & qu'il trouve de deux façons différentes, lui donne tout ce qu'on peut demander de plus général ſur ce Problème. Il montre la manière de ramener ſon Equation à la Courbe de M. de l'Hôpital, ce qui n'eſt pas ſans quelque difficulté; mais il réſout lui-même les doutes qu'on pourroit ſe faire là-deſſus & ſur quelques autres articles du Mémoire. Il eſt à ſouhaiter que les ſuffrages de la Compagnie inſpirent de plus en plus à M. d'Arcy le deſir de lui conſacrer ſes talens.

I I.

Divers Traités de Géométrie.

M. du Hamel a préſenté à la Compagnie pluſieurs ouvrages de Géométrie de M. Robillard, fils du Profeſſeur de Mathématiques de même nom aux Ecoles d'Artillerie de Metz, conſiſtant en cinq Sections ou Traités de Géométrie détachez, & qui paroiſſent tout prêts à être donnez au Public.

Le premier Traité a pour titre *Coupe des Solides,* & pour objet la détermination des courbes que ces coupes ou ſections peuvent produire.

La *Stéréotomie* ou la Coupe des Solides eſt une des plus vaſtes matières que la Géométrie puiſſe embraſſer, puiſqu'il n'eſt point de courbe qu'on ne puiſſe rapporter à la ſection particulière de quelque ſolide; la coupe ou la ſection n'eſt autre choſe alors que la trace qu'une ſurface courbe coupée de tel ou tel ſens, laiſſeroit ſur un plan. Ainſi un cone droit, par exemple, coupé parallèlement à ſa baſe, qui eſt elle-même un cercle, donnera toûjours des circonférences de cercle; s'il eſt coupé parallèlement à un de ſes côtés, ce ſeront des Paraboles; parallèlement ou obliquement à l'axe, & de manière que la coupe ne puiſſe paſſer que par un des côtés, des Hyperboles; & enfin ſi la coupe eſt oblique à l'axe & à l'un des côtés, en ſorte qu'étant prolongée elle paſſe par les deux côtés, on aura des Ellipſes; toutes courbes très-connues ſous le nom de Sections coniques. Il n'eſt pas de génération des courbes plus naturelle, plus inſtructive, ni de plus grand uſage dans les Arts. Toute la doctrine de la coupe des pierres pour la conſtruction des voûtes de différente eſpèce, ne roule que ſur cette théorie. Une autre génération des courbes plus relative à l'art de les décrire ſur le papier ou ſur un plan donné, eſt celle qui ſe fait par un mouvement continu, avec un compas, ou par le moyen d'une pointe qui coule le long d'une corde flexible fixée par ſes bouts à un ou pluſieurs

centres ou foyers, ou appliquée à quelque règle, droite, courbe ou angulaire; & enfin on a la génération ou la deſcription des courbes par pluſieurs de leurs points trouvez géométriquement auſſi près les uns des autres, & en auſſi grand nombre qu'on veut pour en déterminer plus ou moins exactement le cours.

La génération qu'emploie M. Robillard par rapport aux Solides dont il veut connoître la ſection, conſiſte à imaginer entre deux courbes quelconques tracées ſur un plan, & qu'on peut appeller Courbes des limites, une infinité de lignes droites parallèles entr'elles, & autant de plans circulaires élevez perpendiculairement au plan des courbes & ſur chacune de ces lignes priſes pour diamètres des cercles. Tous ces plans forment un ſolide qu'il coupe en différens ſens par d'autres plans différemment poſez; & ſuppoſant enſuite que les deux courbes des limites ſoient des cercles, des paraboles, des ellipſes, des hyperboles, ou autres telles courbes les plus connues & différemment combinées entr'elles, il détermine la figure de la ſection. Il examine auſſi en quels cas les courbes de ſection & celles des limites ſont de même genre.

Dans le ſecond Traité qui a pour titre *Lignes des Foyers*, c'eſt-à-dire, qui paſſent par les foyers d'une ſuite infinie d'autres courbes données ſous certaines conditions, M. Robillard expoſe fort au long les propriétés de deux eſpèces de courbes aſymptotiques qui s'engendrent dans le cylindre; les unes, lorſqu'on prend un point quelconque ſur le côté de ce ſolide, & qu'on fait paſſer par ce même point une infinité de points qui coupent tranſverſalement le cylindre ſous une infinité d'inclinaiſons différentes; & comme on ſçait que les ſections du cylindre produiſent des ellipſes, & que les ellipſes ont des foyers, c'eſt la courbe qui paſſe par un des foyers de celles-ci, & qui eſt une hyperbole, que M. Robillard appelle *ligne des foyers* ou *hyperbole cylindrique*. Les autres courbes de cette eſpèce ſont produites de même, lorſqu'au lieu de prendre ſur le côté du cylindre le point par

où paſſent tous les plans coupans, on le prend ſur ſon axe. Il ne borne pas cette ſpéculation au ſeul cylindre, il y fait entrer les cylindroïdes paraboliques, elliptiques & hyperboliques, &c. il en détermine les lignes des foyers, il donne la manière de décrire ces lignes, il leur mène des tangentes, & il meſure les ſurfaces qu'elles renferment, leurs eſpaces aſymptotiques & leurs ſolides de révolution.

Le développement des Solides ou de leurs ſurfaces fait le ſujet du troiſième Traité. Le développement eſt aux Solides ce qu'eſt la rectification à l'égard des courbes; dans celles-ci il s'agit de les comparer à la ligne droite, & dans les autres il faut applanir ou réduire à un plan leurs ſurfaces convexes ou conçaves. M. Robillard ne traite ſous ce titre, que du développement de quelques portions de ſurfaces cylindriques compriſes entre les cercles de la baſe & une ſection qui ſuit le contour d'une courbe tracée ſur le plus grand des rectangles circonſcrits. C'eſt en ſuppoſant que cette courbe ſoit quelqu'une des Sections coniques, ou telle autre courbe connue, qu'il développe la ſurface cylindrique, qu'il détermine la nature de la courbe qui termine cette ſurface développée, qu'il mène des tangentes à cette courbe, & qu'il en donne la quadrature & le ſolide de révolution.

Dans le quatrième Traité intitulé *De Maximis*, M. Robillard détermine à l'égard de pluſieurs Solides de révolution ou Sphéroïdes, le lieu des cones & des cylindres inſcrits qui ont la plus grande ſolidité ou la plus grande ſurface; & conſidérant ces mêmes ſolides comme des vaſes remplis d'eau, il indique quel eſt le cercle élémentaire de leur ſurface, ou le plan élémentaire de leur ſolidité, qui ſoûtient la plus grande preſſion de cette eau.

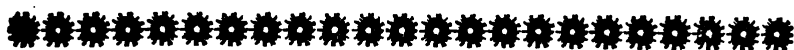
Le cinquième ou dernier Traité, ſous le titre d'*Hydraulique*, a pour objet la preſſion & l'écoulement des Fluides contenus dans différens vaſes formez par la révolution de quelque courbe autour de ſon axe. M. Robillard y donne la figure d'un vaſe où tous les élémens de la ſurface intérieure

ſont également preſſez par le fluide, & d'un autre où tous les plans parallèles à la baſe ſouffrent une égale preſſion. Il détermine les lieux géométriques d'une infinité de vaſes cylindriques inégaux, tels que tous leurs fonds ſeroient également preſſez, ou tels que la preſſion latérale du fluide ſeroit la même dans tous ces vaſes. Il cherche auſſi les lieux d'une infinité de vaiſſeaux cylindriques ou coniques, qui étant percez d'une même ouverture par le fond, & continuellement remplis d'eau, dépenſeroient dans le même temps un volume d'eau égal à leur capacité; les lieux d'une infinité d'autres vaiſſeaux, ſphériques, paraboliques, hyperboliques, &c. qui emploiroient le même temps à ſe vuider par une même ouverture faite dans la partie la plus baſſe de ces ſolides, où ſe trouve ordinairement le ſommet de la courbe dont la révolution les a engendrez. Enfin il étend ſes recherches ſur quelques cylindroïdes renverſez ou couchez, en ſuppoſant leurs axes horizontaux, & que l'ouverture par où l'eau s'écoule, ſoit à la partie la plus baſſe.

Cet expoſé ſuffit pour donner une idée aſſez compléte de tout l'ouvrage, & pour juſtifier le jugement favorable qu'en a porté l'Académie. Elle a jugé que les quatre premiers traités contenoient un grand nombre de Théorèmes curieux; & qui, quoique particuliers & faciles à trouver par les méthodes connues, n'avoient point encore été donnez. Ces Théorèmes ſont déduits des premiers principes par une ſynthèſe naturelle, claire & élégante, & quelquefois aidée du calcul. Le cinquième traité où il s'agit de l'Hydraulique, a les mêmes avantages du côté de la méthode & de la nouveauté, mais on n'y a pas trouvé toute l'étendue qu'il pouvoit avoir pour la pratique; l'Auteur n'y conſidère ni la ténacité des parties de l'eau, ni ſon frottement ſur les différentes ſurfaces des vaiſſeaux d'où elle s'écoule, ni l'épaiſſeur des lames où ſont pratiquées les ouvertures; élémens qu'on ne peut cependant ſe diſpenſer de faire entrer dans cette théorie, & ſans leſquels tout ce qu'on peut propoſer ſur l'écoulement

des eaux ne ſçauroit être d'aucune utilité, ni avoir lieu dans la Phyſique. C'eſt que M. Robillard n'eſt parti dans cette recherche que des anciens principes, dont tant d'expériences réitérées ont prouvé l'inſuffiſance. Il eſt vrai auſſi que cette matière eſt aujourd'hui une des plus épineuſes que puiſſent offrir les Sciences Phyſico-mathématiques ; les Géomètres du premier ordre qui l'ont traitée, n'ont pas toûjours été d'accord entr'eux. Mais, quoi qu'il en ſoit, la lecture de tous ces ouvrages ne peut que faire naître une idée avantageuſe de la juſteſſe & de la netteté d'eſprit de l'Auteur, auſſi-bien que de l'étendue de ſes connoiſſances en Géométrie.





ASTRONOMIE.

PROJET D'UN NOUVEAU CATALOGUE DES ETOILES FIXES.

M. l'Abbé de la Caille nous a lû cette année le projet qu'il a formé, & à l'exécution duquel il a déja mis la main, d'un nouveau Catalogue des Etoiles fixes. Il étoit utile que les autres Aſtronomes de l'Académie en fuſſent inſtruits, & il ne l'eſt pas moins que ceux du reſte de l'Europe le ſoient, pour concourir, s'il ſe peut, les uns & les autres au progrès & à la perfection de ce grand ouvrage.

Un Catalogue des Fixes avec leurs poſitions ſur le Globe céleſte a toûjours été d'une néceſſité abſolue à tout Aſtronome, c'eſt comme ſon itinéraire pour un pays où il a continuellement à voyager. Les deſcriptions que les Anciens nous ont laiſſées du ciel étoilé, ces noms, ces figures de Héros de la Fable & d'animaux, ſous leſquels ils ont déſigné les Conſtellations dans l'Antiquité la plus reculée, ces obſervations d'Eclipſes qu'ils nous ont tranſmiſes, & ſur-tout ces préceptes d'Agriculture preſque toûjours fondez ou indiquez ſur le temps du lever ou du coucher de quelqu'Etoile, & les prédictions météorologiques qu'ils y ajoûtoient, ſemblent ſuppoſer chez les Anciens une connoiſſance aſſez exacte de la ſituation des Fixes, & quelque choſe d'équivalent à nos Catalogues. Cependant le plus ancien monument qui nous reſte dans ce genre, ne va pas bien loin au delà de l'Ere Chrétienne. Ariſtylle & Timocharis qui vivoient environ 290 ans avant cette Ere, ſont les premiers que nous connoiſſions parmi les Grecs, qui ayent déterminé avec exactitude la poſition de quelques Fixes. Ce ne fut qu'environ 200 ans après eux qu'Hipparque entreprit de donner un

dénombrement général de toutes les Etoiles du ciel; entreprise audacieuse aux yeux de Pline, & qu'il croyoit à peine permis aux Dieux de tenter, *rem etiam Deo improbam*. Hipparque, ajoûte-t-il, ne laissa pourtant à la postérité qu'environ 1000 Etoiles dont il détermina les positions; mais le même Pline nous apprend que de son temps on en comptoit jusqu'à 1600 en 72 Constellations. Quoique Ptolomée soit venu une quarantaine d'années après ce Naturaliste, & qu'il ait écrit sous les règnes d'Adrien & d'Antonin, on ne trouve que 1022 Etoiles en 48 Constellations dans son Almageste, qui n'est guère autre chose dans cette partie, que le Catalogue d'Hipparque dont nous lui sommes redevables; mais ce n'est pas la seule occasion où Ptolomée nous a semblé ignorer ce que ses prédécesseurs avoient connu. Quant aux Egyptiens & aux Chaldéens, il ne nous reste aucun vestige de leur travail sur ce sujet. L'Astronomie ayant passé des Grecs chez les Arabes, Albategnius l'un des plus habiles d'entr'eux, & qui vivoit sur la fin du neuvième siècle, dressa un Catalogue des Fixes où il ne fit que retoucher celui de Ptolomée, en ajoûtant à l'ascension droite de chaque Etoile le chemin qu'elle avoit parcouru d'Occident en Orient, selon l'ordre des Signes; c'est ce qu'on nomme la *Précession des Equinoxes*, & qui, comme on sçait, n'est que l'effet d'un mouvement particulier de l'axe de la Terre, d'environ un degré en 72 ans. Ptolomée croyoit ce mouvement de 100 ans, & n'ayant corrigé le progrès des Fixes depuis Hipparque, c'est-à-dire, sur un espace d'environ 265 ans, qu'à raison de 100 ans par degré, il y laissa une erreur de plus d'un degré; erreur qui jeta ensuite les Arabes dans une hypothèse qui péchoit en sens contraire; car ayant compté ce degré sur le chemin que la précession des Equinoxes avoit fait depuis Ptolomée jusqu'à eux, ils ne donnèrent que 66 ans à la même période. Alfonse Roi de Castille, vers le milieu du treizième siècle, & malgré les sommes immenses qu'il sacrifia à l'Astronomie, ne porta pas ses vûes & ses observations à cet égard plus loin qu'Albategnius. Les soins du fameux Vlug-Beigh Prince Tartare, qui

qui vivoit dans le quinzième siècle, & petit-fils de Tamerlan, n'aboutirent encore qu'à rectifier de la même manière le Catalogue de Ptolomée. Il employa sans doute à d'autres usages ce prodigieux quart-de-cercle qu'il avoit fait construire, & dont on dit que le rayon égaloit la hauteur de l'église de Ste Sophie à Constantinople. Ainsi le Catalogue d'Hipparque est le seul, en un sens, qu'on ait eu entre les mains pendant l'espace de dix-sept à dix-huit siècles, c'est-à-dire, jusqu'à Guillaume IV Landgrave de Hesse, qui animant par ses libéralités & par ses lumières les plus fameux Astronomes de son temps, fit ajoûter aux Catalogues antérieurs les déterminations de 400 Etoiles. Il est honorable à l'Astronomie de compter de si grands Princes parmi ses plus zélez partisans, si cependant elle n'a pas quelquefois partagé leurs faveurs avec l'Astrologie judiciaire. Enfin parut le célèbre Tycho-Brahé, qui par le nouveau Catalogue des Fixes, auquel il s'appliqua toute sa vie avec une assiduité & des soins incroyables, mérita plus que par tous ses autres travaux le titre de Restaurateur de l'Astronomie. Hévélius ne laissa pas d'y ajoûter encore plusieurs Constellations ou amas d'Etoiles qui avoient été omises par Tycho-Brahé, & qu'on ne plaçoit sur le Globe que vaguement, comme *sparsiles* & indéterminées. Le renouvellement de l'Astronomie & de la Physique, arrivé dans le dernier siècle, & occasionné sur-tout par l'établissement des Académies sçavantes de France & d'Angleterre, l'invention des Lunettes d'approche, & mille autres secours dûs à la sagacité des Modernes, ou au progrès naturel de l'esprit humain, ne pouvoient manquer d'influer sur le dénombrement & la détermination des Etoiles. M. Richer en 1672, & M. Halley en 1676, allèrent observer celles du Pole austral inconnu aux Anciens, & enrichirent l'Astronomie de toute cette partie de la Sphère céleste que leurs prédécesseurs avoient ignorée. Feu M. Maraldi avoit formé le projet de réunir toutes ces observations des Anciens & des Modernes, &, en y ajoûtant les siennes, d'en construire un nouveau Catalogue; mais la mort a prévenu l'accomplissement

de ses desseins. Tout ce que nous avons de plus complet en ce genre, est le Catalogue Britannique de Flamsteed, qui contient 3000 Etoiles, & qui sera éternellement honneur à son Auteur & à la nation.

On peut juger par ce détail succinct des efforts que les plus illustres Astronomes de tous les siècles ont faits sur ce sujet, de l'importance & de la difficulté de l'ouvrage que M. l'Abbé de la Caille nous prépare. Un bon Catalogue des Fixes une fois achevé, les mouvemens de toutes les Planètes deviennent aisez à observer, on n'a plus besoin de méridiens déterminez avec tant de scrupule, presque plus de quart-de-cercles fixes & immobiles, ou du moins si exacts, il ne faut qu'une bonne pendule & quelques lunettes; dès-lors tout homme médiocrement versé dans l'Astronomie, peut la pratiquer avec autant de facilité que de précision, car à mesure que l'art se perfectionne, moins d'habileté suffit à celui qui l'exerce; dès-lors plus de Comètes dont on ne puisse aussi-tôt déterminer le cours en tout temps & en tout lieu, par la méthode la plus aisée & la moins susceptible d'erreur; il ne faut que les comparer aux Etoiles voisines.

Quoique les Catalogues qu'on a publiez successivement jusqu'à aujourd'hui, enchérissent les uns sur les autres en étendue & en précision, aucun cependant ne nous a procuré tous ces avantages. On a vû, par exemple, que la Comète qui a paru cette année, & dont nous parlerons bientôt, a passé auprès d'un grand nombre d'Etoiles inconnues dont il a fallu ensuite déterminer la position dans les temps favorables. Ce n'est pas tout, quand même on auroit trouvé toutes ces Etoiles dans les Catalogues, M. l'Abbé de la Caille ne pense pas qu'on eût dû totalement s'y fier, & se dispenser d'en vérifier la position par soi-même.

Quelques raisons de confiance qu'on puisse alléguer en faveur des Astronomes qui ont passé leur vie à construire ces Catalogues avec les meilleurs instrumens & selon les méthodes les plus exactes, il reste encore bien des sujets de doute sur la précision qu'on en peut attendre. 1.° On a été obligé de se

ſervir de la théorie du Soleil pour déterminer l'aſcenſion droite des Etoiles, & cette théorie eſt encore aſſez éloignée de ſa perfection, nul Aſtronome ne pouvant ſe flatter de calculer le vrai lieu du Soleil à moins d'une minute près. 2.° On y a employé des arcs des diſtances obſervées entre les Etoiles, ou l'on s'eſt ſervi d'inſtrumens muraux fixez dans le méridien ou à peu près, avec une alhidade mobile ſur un cylindre au centre de l'inſtrument; & la première de ces pratiques eſt néceſſairement ſuſceptible d'erreur, tant de la part des diviſions de l'inſtrument, que de celle des réfractions qui accourciſſent les diſtances entre des Etoiles inégalement élevées ſur l'horizon: la ſeconde ne peut donner la différence d'aſcenſion de deux Etoiles un peu éloignées en déclinaiſon, à plus de 2 ſecondes de temps près, ou de 30 en degré. 3.° L'aberration des Fixes ou de la Lumière n'étant pas connue dans le temps des obſervations de ces Aſtronomes, ils n'ont pû y avoir égard, & par conſéquent leurs déterminations ont été expoſées à l'erreur entière cauſée par l'aberration; d'où il ſuit que quoique la ſomme des erreurs commiſſibles par toutes ces cauſes, ne doive guère monter au delà de quelques minutes, l'incertitude qui en peut naître, eſt cependant plus que ſuffiſante pour empêcher ceux qui aiment la préciſion, de s'en rapporter entièrement à ces Catalogues, ſur-tout pour certaines recherches délicates. 4.° Enfin, tant qu'il y manquera un ſi grand nombre d'Etoiles, on ne peut pas dire que cette partie de l'Aſtronomie ſoit auſſi parfaite qu'elle peut l'être, & qu'il n'y ait plus rien à deſirer.

Seroit-il cependant ſi difficile de pouſſer la préciſion plus loin qu'on n'a fait juſqu'ici, de n'oublier aucune Etoile viſible aux lunettes, par exemple, de 2 ou 3 pieds, & de mettre un Catalogue en état d'être comme un inſtrument univerſel, ſûr & exact?

On appelle Longitude en Géographie & ſur le Globe terreſtre, par rapport à un lieu quelconque qu'on y veut déſigner, la diſtance du Méridien de ce lieu au premier Méridien, comptée par les degrés de l'Equateur; & Latitude, la

diſtance du parallèle de ce même lieu à l'Equateur, priſe en degrés du Méridien. Il n'en eſt pas de même de la Longitude & Latitude aſtronomiques ſur le Globe céleſte & à l'égard des Aſtres, elles ſe rapportent uniquement à l'Ecliptique, à ſes parallèles & à ſes poles, & l'on nomme alors Aſcenſion droite & Déclinaiſon, relativement à l'Equateur, ce que nous venons de nommer Longitude & Latitude ſur le Globe terreſtre & en matière de Géographie. Il faut ſçavoir auſſi que dans preſque tous les Catalogues on a marqué non ſeulement les aſcenſions droites & les déclinaiſons des Etoiles, mais encore leurs longitudes & leurs latitudes.

Cela poſé, M. l'Abbé de la Caille remarque d'abord que ce qui ſeroit le plus capable de dégoûter un Aſtronome du travail d'un Catalogue, c'eſt la vûe de cette mer immenſe de calculs qu'il faut faire pour trouver la longitude & la latitude de toutes les Etoiles qui y ſont marquées, & dont on n'a pû déterminer immédiatement que l'aſcenſion droite & la déclinaiſon; car ſans compter les réductions ordinaires & le vrai lieu du Soleil à calculer, il ne faut guère moins de quatre analogies pour chaque Etoile : & comme l'on ſera peut-être obligé d'obſerver plus de 6000 Etoiles, il faudroit donc au moins 24000 analogies pour en déterminer les longitudes & les latitudes. Eh! qui pourra ſe réſoudre à un pareil travail? Cette ſeule condition, ſans laquelle on ne peut avoir les longitudes & les latitudes des Etoiles, n'eſt-elle pas capable d'effrayer le plus intrépide Calculateur?

Mais encore à quel uſage deſtine-t-on ces Etoiles, ſi ce n'eſt pour y comparer, comme à autant de points fixes, les lieux des Planètes & des Comètes? Or on ne peut faire exactement cette comparaiſon, qu'en obſervant l'aſcenſion droite & la déclinaiſon des unes & des autres; car, comme nous venons de dire, la longitude & la latitude des Etoiles ne ſe tirent pas de l'obſervation immédiate. Il paroît donc que le calcul qu'on y emploie communément, demeure aſſez inutile, du moins pour la pratique ordinaire de l'Aſtronomie.

De plus, ce calcul ſuppoſe que l'obliquité de l'Ecliptique

ſoit connue; mais cette obliquité eſt ſujette à des variations dont on ne ſçait pas encore la loi *, & y aſſujétit par conſéquent ſous différens rapports, les longitudes & les latitudes des Fixes; de manière qu'il faut les corriger ſuivant l'état actuel de cette obliquité, au lieu que la détermination de l'aſcenſion droite & de la déclinaiſon d'un Aſtre en eſt tout-à-fait indépendante. Il ſuffiroit donc de mettre dans le Catalogue les aſcenſions droites & les déclinaiſons, avec leurs variations annuelles ou de dix en dix ans, cauſées par la préceſſion des Equinoxes & par l'aberration de la Lumière, ſauf à chaque Aſtronome de calculer la longitude & la latitude de l'Etoile, quand il en auroit beſoin. On pourroit ſeulement y marquer la longitude & la latitude des principales étoiles du Zodiaque, pour y comparer en mer les lieux de la Lune, & en tirer les longitudes terreſtres & les lieux des Planètes, dont cette partie du Catalogue faciliteroit beaucoup les calculs.

* V. l'Hiſt. de 1741. p. 109.

Le moyen que M. l'Abbé de la Caille croit le plus ſûr & le plus facile pour déterminer l'aſcenſion droite & la déclinaiſon de toutes les Etoiles qu'on peut obſerver avec une lunette de 2 ou 3 pieds, indépendamment de toute hypothèſe & avec toute la préciſion néceſſaire, eſt 1.° de regarder le ciel comme partagé à peu près en autant de zones parallèles à l'Equateur, qu'il y a de degrés ſur le Méridien depuis l'horizon vers le ſud juſqu'au Pole de notre hémiſphère, c'eſt-à-dire, par exemple, & pour Paris, en 130 zones, dont la largeur ſera par conſéquent d'un peu plus que d'un degré. 2.° De fixer fermement une lunette d'environ 5 pieds, & dont le champ ou l'ouverture embraſſe ſucceſſivement & pendant la révolution de chacune de ces zones, environ 1 degré $\frac{1}{3}$ de l'eſpace actuel qu'elle lui préſente en longueur & en largeur. On choiſira dans chaque zone une Etoile principale à laquelle on rapportera toutes celles qui y ſeront compriſes, en déterminant avec une bonne pendule & par le moyen des réticules de la lunette, la différence d'aſcenſion droite & de déclinaiſon entre cette Etoile & toutes les autres; & en répétant cette obſervation trois ou quatre fois, juſqu'à

ce qu'on ſoit entièrement ſûr de la ſeconde de temps dans chaque détermination. Il eſt bien évident qu'il ne peut échapper aucune Etoile de la zone par cette méthode, pour peu qu'on y apporte d'attention ; après quoi il ne s'agira plus que de déterminer exactement, & indépendamment de toute hypothèſe, la poſition de l'Etoile principale, pour en tirer celle de toutes les autres, & l'on paſſera à une autre zone. Voilà l'idée en gros de M. l'Abbé de la Caille, en voici un exemple pour le détail de l'exécution.

Suppoſons qu'on veuille déterminer l'aſcenſion droite & la déclinaiſon de toutes les Etoiles qui ſont à peu près ſur le parallèle de 16 degrés entre l'Equateur & le Pole ſeptentrional, on y trouvera *Aldebaram* ou l'œil du Taureau, & *Regulus* ou la queue du Lion. On fixera une lunette auſſi près qu'on pourra du plan du Méridien, de manière que l'une de ces deux Etoiles paſſe très-proche du centre ; cette lunette aura à ſon foyer un réticule à lames qui ſe croiſent ſous l'angle de 45 degrés, afin de pouvoir obſerver par l'occultation & la *reparition*, les plus petites Etoiles qu'on apercevra ſur cette zone, & leurs différences en aſcenſion droite & en déclinaiſon, tant entr'elles qu'avec *Aldebaram* ou avec *Regulus*. Par le moyen de ces lames, dont la largeur doit être ſuffiſante pour cacher entièrement les plus grandes Etoiles, on n'a preſque pas beſoin d'éclairer l'objectif, & l'on évite par-là l'inconvénient de ne pas voir paſſer par les fils du réticule les Etoiles même aſſez brillantes. On tâchera d'obſerver trois ou quatre fois dans l'eſpace d'environ un mois, toutes celles qui paſſeront ainſi pendant la nuit par le champ de la lunette ; & après avoir déterminé de cette façon la moitié de la zone, on réſervera l'autre moitié pour une autre ſaiſon à cinq ou ſix mois de diſtance, lorſque le Soleil ſera dans la partie oppoſée du ciel. En attendant on fixera la lunette à d'autres parallèles pour la ſaiſon où l'on eſt, & l'on pourra achever cinq ou ſix zones chaque année. Il faudra obſerver, s'il eſt poſſible, le paſſage du Soleil par la même lunette avant & après le Solſtice, afin d'avoir l'aſcenſion droite de l'Etoile principale, ſelon la

méthode connue des Astronomes ; & si le Soleil ne peut se trouver dans aucune des cinq ou six zones de l'année, on déterminera du moins par des hauteurs correspondantes la position de l'Etoile principale de chaque zone, par rapport à une autre Etoile dont l'ascension droite soit connue par la méthode que nous venons d'expliquer. La hauteur méridienne donnera leur déclinaison, & chaque observation finie on fera toutes les réductions nécessaires, soit de la précession des Equinoxes, soit de l'aberration, & même de la réfraction, selon que la hauteur méridienne de la zone sera plus ou moins susceptible de réfraction ; de manière que le tout puisse être rapporté à une époque choisie. Enfin on aura soin d'indiquer dans le Catalogue l'Etoile principale de chaque zone, qui aura servi de terme & de commune mesure pour la position de toutes les autres Etoiles grandes & petites qu'elle contient.

Avec une méthode si claire & si facile, une application continuelle au travail, un grand exercice dans le calcul, & beaucoup de connoissances, M. l'Abbé de la Caille peut espérer de nous donner bien-tôt un Catalogue des Fixes infiniment plus étendu & plus exact que ceux qui ont paru jusqu'à présent ; ce qui a fait l'objet de la plus longue vie, ou plûtôt de plusieurs vies mises bout à bout, pourra être achevé dans dix ou douze ans. A l'égard des Etoiles de l'Hémisphère austral, qui ne se lèvent point sur notre horizon, elles ne sont qu'une petite partie du ciel étoilé ; mais on voit assez qu'il faudra se transporter sous l'Equateur ou au delà, pour en déterminer les lieux par la même méthode, si en attendant on ne veut s'en tenir au Catalogue que nous en a donné M. Halley.

SUR LES RÉFRACTIONS ASTRONOMIQUES, en tant que variables par les différentes températures de l'Air.

V. les M. p. 203.

SELON la théorie générale des Réfractions, expliquée dans différens Volumes de cette Hiſtoire, il étoit naturel de penſer que les Réfractions que ſouffre la Lumière en paſſant de l'Éther dans notre atmoſphère, étoient d'autant plus grandes que l'air de cette atmoſphère étoit plus épais ou plus denſe; & par une ſuite de la même théorie, que les différentes températures de l'air en différentes ſaiſons de l'année, devoient influer ſur la Réfraction, & la faire varier à l'égard des Aſtres élevez à une même hauteur ſur l'horizon.

Les Réfractions horizontales conſtamment plus grandes que les autres, ne concluent rien cependant pour cette différence, en ce que les rayons du corps lumineux placé à l'horizon, tombent plus obliquement ſur la ſurface de l'atmoſphère que ceux qui lui ſont moins obliques, & qui viennent d'une hauteur quelconque, ce qui ſuffit, comme on ſçait, pour les faire rompre ſous un plus grand angle ; mais les Réfractions horizontales par leur inconſtance entr'elles, ſemblent prouver que les diſpoſitions d'un air plus ou moins chaud, plus ou moins épais & plus ou moins chargé de vapeurs, apportent des changemens conſidérables à la Réfraction. Or quelle apparence y a-t-il que l'atmoſphère de l'hiver à l'été, par exemple, ne diffère pas ſenſiblement à cet égard, & qu'en des ſaiſons ſi différentes le milieu que les rayons de lumière ont à traverſer, ne ſoit pas capable de faire varier leur Réfraction ?

Sur cette idée, & d'après pluſieurs obſervations qui tendent à la confirmer, feu M. Caſſini avoit dreſſé anciennement trois Tables de Réfraction pour toutes les hauteurs des Aſtres ſur l'horizon, l'une pour l'hiver, l'autre pour l'été, & une troiſième pour l'automne & le printemps.

Mais

Mais plusieurs sujets de doute sur cette gradation, en apparence si conforme à la Nature, & principalement les observations de M. Richer à Caïenne, où les Réfractions se trouvèrent à peu près les mêmes qu'à Paris, firent changer de sentiment à M. Cassini; il jugea que puisque la grande différence du chaud de la Zone torride à celui de la Zone tempérée que nous habitons, ne causoit point de différence sensible aux Réfractions de la lumière des Astres, le plus grand chaud ou le plus grand froid de notre climat n'y devoit rien changer, & il s'arrêta à une seule Table, qui est celle qu'on trouve dans les anciens Mémoires de l'Académie *, & la même dont les Astronomes de l'Observatoire se sont presque toûjours servis depuis. M. de la Hire fit sans doute le même raisonnement, & il l'appuya de ses propres observations sur les Etoiles de Sirius, de la Lyre & de la Chévre; car après avoir observé pendant plusieurs années la hauteur méridienne de ces Etoiles, & en différentes saisons, il établit dans ses Tables astronomiques que les Réfractions du Soleil, de la Lune & de tous les autres Astres, étoient constantes dans toutes les saisons de l'année. On avoit soupçonné aussi, non sans fondement, que la puissance ou la partie réfractive de l'Air n'étoit pas la même que sa partie pesante *, qu'elle étoit beaucoup plus basse que l'atmosphère, & que par conséquent les inductions qu'on pouvoit tirer d'un air plus ou moins épais & plus ou moins raréfié par la chaleur, n'étoient pas concluantes pour la Réfraction.

* Tome VIII. page 81.

* V. les M. de 1700, p. 46, & 1714, p. 37.

Cependant après bien des observations, & plus nombreuses, & faites avec des instrumens plus parfaits, on paroît se déterminer aujourd'hui pour l'ancienne opinion, que les différentes températures de l'air dans un même climat influent sensiblement sur les Réfractions. L'analogie physique n'avoit pas empêché qu'on n'abandonnât cette opinion, mais l'analogie venant à se retrouver d'accord avec les observations, elle lui donne assurément une nouvelle force; & ce seul exemple fait assez voir combien l'Académie est attentive à constater les faits, & disposée à revenir sur ses pas.

M. Cassini, en cela même digne fils de celui que nous venons de nommer, avoit déja embrassé sur ce sujet en 1714 une opinion contraire au dernier sentiment de ce grand Astronome, & il finit le Mémoire qu'il donna la même année sur les Réfractions astronomiques, par dire affirmativement que *vers l'horizon les Réfractions sont plus grandes en hiver qu'en été, & qu'il faut employer des Tables différentes pour avoir la hauteur des Étoiles dans ces différentes saisons.*

Enfin M. Cassini de Thury son fils ayant rassemblé les observations que nous venons d'indiquer, & celles qui sont rapportées dans l'Histoire céleste de M. le Monnier, & en ayant encore fait de nouvelles, s'est déterminé pour l'inconstance des Réfractions causée par les différentes températures de l'air. Il a réduit ses observations en des Tables à plusieurs colonnes, où l'on voit les jours de l'observation, la température de ces jours par le Thermomètre, les hauteurs observées, les hauteurs calculées, & leurs différences; d'où l'on peut juger de ce que la chaleur plus ou moins grande apporte de changement à la Réfraction: cela ne va guères qu'à quelques secondes, mais combien est-il de questions astronomiques, physiques même, dont la décision dépend de quelques secondes?

Une précaution importante à avoir dans ces observations délicates, & que M. de Thury n'a pas négligée, est de bien vérifier l'altération que le chaud & le froid peuvent produire sur les parties de l'instrument qu'on y emploie; car comme on sçait que la chaleur & le froid agissent sensiblement sur les métaux, ainsi que sur tous les autres corps, fluides ou solides, les dilatent ou les condensent, il est évident que quelques-unes de ces parties venant à s'alonger, à s'étendre, ou à se retirer & se rétrécir, le résultat de l'observation n'en pourra devenir qu'erroné ou équivoque; il donnera une différence marquée entre deux observations de la hauteur méridienne du même Astre, ou entre ses Réfractions, lorsqu'il n'y a point de différence, ou il n'en donnera point, lorsqu'il y en a une bien réelle. Le meilleur moyen dans cette

occafion eft de voir ce qui arrive à l'inftrument en des cas où l'on fçait que la Réfraction eft nulle, par exemple, lorfque l'Aftre eft au Zénith ou autour du Zénith.

M. de Thury ajoûte à fon Mémoire des obfervations & des remarques utiles fur la Réfraction des objets terreftres, relativement à leurs hauteurs & à leurs diftances, & il en tire ces conféquences, que les variations que fouffre la Réfraction auprès de la furface de la Terre, s'étendent à des hauteurs confidérables au deffus de l'horizon, & qui méritent qu'on y ait égard dans la correction des nivellemens; que ces variations peuvent être fouvent attribuées à la différente température de l'air en différentes faifons de l'année, & enfin que les Réfractions des objets terreftres font moins irrégulières qu'on ne le croit communément.

SUR UNE METHODE
POUR TROUVER LE LIEU DE L'APOGÉE DU SOLEIL.

L'ORBITE de la Terre autour du Soleil n'eft ni un véritable cercle, ni concentrique au Soleil, c'eft une Ellipfe ou approchant, dont le centre eft éloigné du Soleil d'environ la 30.me partie du grand axe de cette Ellipfe. Cet axe qu'on appelle auffi la Ligne des Apfides, paffe par les points oppofés de la plus grande & de la plus petite diftance, ou, felon le langage aftronomique, par l'Aphélie & le Périhélie de la Terre, en rapportant fon mouvement au Soleil, ou enfin par l'Apogée & le Périgée du Soleil, en rapportant fon mouvement à la Terre. Ainfi la ligne des Apfides partage en deux parties égales, & l'Ellipfe que le Soleil paroît décrire autour de la Terre, & la durée de fa révolution anomaliftique ou apparente, dont chaque moitié eft de 182 jours 15 heures 7 minutes 15 fecondes. Du refte il eft affez indifférent dans cette occafion, qu'on fuppofe que ce foit la Terre qui fe V. les M. p. 139.

meuve, ou le Soleil; il n'en ſeroit pas de même à l'égard des Planètes, à cauſe de la complication de leur mouvement apparent avec celui de la Terre.

La détermination du point de l'Ecliptique auquel répond le centre du Soleil dans ſa plus grande diſtance ou dans ſon Apogée, fait un élément des plus eſſentiels de la théorie ſolaire, & ſur lequel les plus grands Aſtronomes ſe ſont exercez à l'envi pour le déterminer avec exactitude: M. Caſſini en rapporte juſqu'à neuf méthodes dans ſes Elémens d'Aſtronomie. On ne ſçauroit ici ſe munir de trop de méthodes, l'une étant plus élégante dans la ſpéculation, l'autre plus exacte dans la pratique, ſoit pour l'obſervation, ſoit pour les calculs; l'une ſuppoſant pluſieurs obſervations, & n'étant applicable qu'au Soleil, l'autre ne ſuppoſant qu'un petit nombre d'obſervations, & pouvant être appliquée aux Planètes & à leurs Aphélies. La difficulté de déterminer exactement l'Apogée, naît de ce qu'au moment même où le Soleil y eſt, ou un peu avant qu'il y arrive, & après qu'il y eſt arrivé, la différence de ſes diſtances à la Terre eſt tout-à-fait imperceptible. Il en eſt de ce point comme de celui d'une tangente avec le cercle ou avec une courbe quelconque. Le point touchant qui eſt par lui-même, & mathématiquement parlant, unique & indiviſible, occupe toûjours ſenſiblement un eſpace, un degré, par exemple, ou quelques minutes de degré. Le Soleil vû à l'Apogée ou au Périgée, paroît de même pendant quelque temps ne ſe mouvoir que ſur une portion de ligne droite, plûtôt que ſur un arc ſenſible de la courbe qu'il décrit.

Preſque toutes les méthodes employées à la recherche de l'Apogée du Soleil, conſiſtent à obſerver cet Aſtre pluſieurs heures ou pluſieurs jours avant & après, directement ou indirectement, par quelqu'Etoile dont la poſition ſoit bien connue, & à prendre enſuite le milieu des deux obſervations, qu'on ſuppoſe avoir été faites à des diſtances à peu près égales de ce point, ou qu'on réduit à cette égalité. Mais aujourd'hui que l'on connoît le lieu de l'Apogée du Soleil au moins à un demi-degré près, on peut ſe ſervir utilement de cette

connoiſſance pour abréger ou modifier les méthodes ordinaires, & pour approcher ſeulement davantage du point cherché. C'eſt là le but de celle que propoſe maintenant M. l'Abbé de la Caille.

Il détermine d'abord par obſervation deux vrais lieux du Soleil, l'un vers le 30 Juin, l'autre vers le 30 Décembre ſuivant. Si ces deux lieux ſe trouvent renfermer préciſément un arc de l'Ecliptique de 180 degrés, qui eſt la moitié de 360, plus 31 ſecondes $\frac{1}{2}$, mouvement de l'Apogée en ſix mois, & que l'intervalle de temps entre les deux obſervations ſoit auſſi tout juſte de 182 jours 15 heures 7 minutes 15 ſecondes, il eſt clair que le Soleil étoit à ſon Apogée dans le moment de la première obſervation, & à ſon Perigée au moment de la ſeconde: on auroit donc par-là les vrais lieux de l'Apogée & du Périgée du Soleil. Mais ſi les obſervations n'ont pas été faites dans des circonſtances ſi favorables, ce qui eſt très-rare, il ſera aiſé de les y réduire.

Car 1.° ſoit l'arc parcouru par le Soleil dans l'intervalle des deux obſervations, plus petit ou plus grand que 180 degrés 31 ſecondes $\frac{1}{2}$, d'une certaine quantité, il faudra ajoûter à l'inſtant de l'une des deux obſervations, ou en retrancher le temps qui répond à cette quantité, & qu'on ſuppoſe lui être proportionnel, à cauſe du mouvement ſenſiblement uniforme de l'aſtre dans ſes Apſides. On pourra donc toûjours par ce moyen & par obſervation, avoir deux vrais lieux du Soleil dans l'Ecliptique, éloignez de 180 degrés 31 ſecondes $\frac{1}{2}$, qui eſt la première condition requiſe.

2.° Ayant deux lieux du Soleil qui renferment préciſément un arc de 180 degrés 31 ſecondes $\frac{1}{2}$, ſi l'intervalle des temps auxquels ils répondent, excède 182 jours 15 heur. 7 min. 15 ſecondes, on en conclurra que l'Apogée étoit compris dans cet arc, & que par conſéquent le Soleil n'y étoit pas encore arrivé à l'inſtant de l'obſervation du 30 Juin; & au contraire, ſi l'intervalle des temps étoit plus petit, il faut en conclurre que c'étoit le Périgée qui étoit renfermé dans cet arc, & par conſéquent que le Soleil avoit paſſé au delà de

ſon Périgée lorſqu'on a fait l'obſervation du 30 Décembre, ce qui ſatisfait à la ſeconde condition.

Or connoiſſant cette différence de temps, cet excès ou ce défaut, & le mouvement moyen du Soleil à ſon Apogée ou à ſon Périgée, il ſera aiſé par une règle de proportion, d'en déduire le moment où le Soleil a dû y arriver, & le lieu de l'Ecliptique où répond ſon Apogée & ſon Périgée; ſur quoi nous renvoyons au détail & aux exemples qu'on trouvera dans le Mémoire de M. l'Abbé de la Caille.

Le lieu de l'Apogée du Soleil dans l'Ecliptique doit avoir été cette année 1742, à environ 8 degrés 30 minutes du Cancer. Il étoit du temps d'Hipparque, c'eſt-à-dire, environ 140 ans avant l'Ere Chrétienne, à 5 degrés 30 minutes des Gémeaux. L'Apogée du Soleil a donc avancé, ſelon l'ordre des Signes, depuis Hipparque juſqu'à nos jours, d'environ 33 degrés, qui étant diviſez par 1882 années que comprend cet intervalle, donnent 63 ſecondes pour le mouvement annuel de l'Apogée du Soleil. C'eſt de là ſans doute que M. l'Abbé de la Caille a tiré les 31 ſecondes & demie de mouvement qu'il aſſigne à l'Apogée en ſix mois. Les Aſtronomes ne ſont pas encore tout-à-fait d'accord ſur ce ſujet, mais les différences qui réſultent de leurs divers ſentimens ſur une ſi petite quantité, ne ſçauroient apporter qu'une erreur inſenſible à la méthode & aux calculs de M. l'Abbé de la Caille.

SUR LA COMETE QUI A PARU CETTE ANNÉE.

V. les M. pp. 68, 303, 315 & 331.

LES Comètes ne ſont plus l'objet d'une vaine terreur; elles n'annoncent plus la chûte de Rois ou la calamité des peuples; il n'y a pas plus d'apparence qu'elles ſoient l'effet d'un amas fortuit de vapeurs légères ou de corpuſcules ſulfureux & ignées, ni une eſpèce de météores qui s'élèvent dans l'air. Le ſyſtème d'Apollonius Myndien, qui étoit celui des Chaldéens, a enfin prévalu, & Tycho-Brahé a eu la gloire

de le renouveller; ce font de vraies Planètes auffi anciennes que le Monde, ou du moins de même nature que celles que nous croyons avoir été formées avec le Monde. Si elles en diffèrent, ce n'eft que par la grandeur, & fur-tout par la figure de leurs orbites infiniment plus alongées que les orbites planétaires proprement dites, qui ne forment que des Ellipfes fort approchantes du Cercle; & par-là les Comètes dans la plus grande partie de leur cours, fe meuvent à une diftance infiniment plus grande du Soleil & de la Terre, que ne font nos Planètes les plus éloignées. Auffi ne font-elles vifibles que pendant un temps affez court, par exemple, de 2, 3 ou 4 mois, très-rarement de 5 à 6 mois, & cela fur une révolution de 75, 100, &, à l'égard de quelques-unes, de 500 ans, felon la théorie de M. Halley; après quoi elles s'enfoncent de nouveau dans ces efpaces immenfes d'où elles étoient venues jufqu'à nous, & où l'œil de l'Obfervateur armé des meilleures lunettes d'approche, ne fçauroit plus les apercevoir ni les fuivre. Quant à leurs queues, c'eft une circonftance accidentelle & variable. On a obfervé plufieurs Comètes depuis l'établiffement de l'Académie, qui ne confiftoient qu'en un Globe qu'on nomme la tête ou le noyau de la Comète, affez femblable à celui des Planètes que nous connoiffons, plus ou moins gros, & feulement environné d'une atmofphère épaiffe, comme les Etoiles nébuleufes; car c'eft là ordinairement le caractère diftinctif du globe des Comètes.

Le nombre de ces vaftes corps eft beaucoup plus grand, & leurs apparitions dans notre fyftème folaire font beaucoup plus fréquentes qu'on ne croiroit par les Hiftoires qui en font mention. Il a paru onze Comètes depuis le commencement de ce fiècle, & à prendre un nombre moyen entre toutes celles qui ont été vûes depuis que le ciel eft plus foigneufement obfervé, on en peut compter une tous les 5 ans $\frac{1}{2}$ à peu près; mais, dénuées de ces queues & de ces chevelures effrayantes qui ont le plus contribué à les faire remarquer, le plus fouvent elles n'ont pas été aperçues, ou elles ne l'ont été que par les Aftronomes, dont en effet elles ne méritoient pas moins d'exciter la curiofité.

Cependant comme l'Astronomie & la Philosophie même doivent se prêter un peu aux préjugés de la multitude, ne fût-ce que pour l'en détromper & pour l'instruire, & que d'ailleurs il y a eu bien des Astronomes qui n'étoient pas exempts de ces préjugés populaires, il est arrivé de tout temps que les Comètes à longue queue, & qui ont fait le plus de bruit dans le monde par la terreur qu'elles y répandoient, ont presque toûjours été les mieux observées. Elles ont déja cet avantage, qu'elles sont plûtôt & plus généralement aperçues; mais indépendamment de toute autre circonstance, nous devons faire aujourd'hui une attention particulière à ces Comètes, parce que, selon la remarque de M. Newton, & le sentiment le plus généralement reçu des Physiciens & des Astronomes modernes, ce sont les Comètes à longue queue qui approchent le plus, ou qui ont le plus approché du Soleil, & que ce n'est même qu'en passant auprès de cet Astre qu'elles acquièrent une queue. Or si le mouvement des Comètes autour du Soleil, comme centre ou foyer de leur révolution, peut être invinciblement démontré, c'est sans doute par l'observation immédiate de celles qui approchent le plus de ce point central de leur mouvement. C'est alors qu'on peut vérifier plus directement si elles sont soûmises à la Loi & à la Règle de Képler, de même que les Planètes, c'est-à-dire, si les aires terminées par la partie qu'elles décrivent de leur orbite, & par les rayons menez des extrémités de cette partie au Soleil, sont proportionnelles aux temps employez à la décrire, & si les quarrés de ces temps sont entr'eux en raison des cubes des distances actuelles du Soleil, qui y répondent.

Depuis la fameuse Comète de 1680 on n'en avoit point vû de plus considérable, ni qui fût plus propre à remplir toutes ces vûes, que celle qui a paru cette année; peut-être aussi n'y en a-t-il point eu qui ait été observée avec plus de soin & par un plus grand nombre d'Astronomes. M.rs Cassini, Maraldi, le Monnier & de la Caille nous en ont donné des observations très-détaillées, qu'on trouvera parmi les Mémoires imprimez dans ce Volume. Celles que M. Delisle nous

nous a envoyées, ont été faites à Péterſbourg. Pluſieurs Sçavans diſtinguez, Correſpondans de l'Académie en titre, ou actuellement en commerce avec quelques-uns de ſes Membres, nous ont auſſi fait part des leurs, & de remarques curieuſes à ce ſujet; tels ſont M.rs Cramer & Calandrini Profeſſeurs de Mathématiques à Genève, M. Euſtache Zanotti Chef de l'Obſervatoire à l'Académie de l'Inſtitut de Boulogne, le P. Bérauld Jéſuite à Lyon. M. de Cheſeaux qui eſt petit-fils de M. de Crouſaz, & qui dans la plus grande jeuneſſe ſe fait déja connoître par ſon ſçavoir & par ſes ouvrages, nous a auſſi donné ſes propres obſervations ſur cette Comète, avec une hypothèſe aſtronomique qu'il a imaginée à cette occaſion; M. Muſſchenbroek Profeſſeur de Philoſophie & de Mathématiques à Leyde, nous a envoyé un deſſein très-exact du chemin que la Comète a parcouru, & de toute la partie du ciel par laquelle elle a paſſé, d'après les obſervations que M. Sterhuſius le fils en a faites dans la même ville; & M. Spigelius Miniſtre en Brandebourg, nous a communiqué les ſiennes, ſuivies d'un Mémoire ſur la théorie des Comètes. Enfin M. le Cat fameux Chirurgien de Rouen, & pluſieurs autres Curieux de la Nature, nous ont fait ſçavoir le jour que cette Comète avoit été obſervée dans les lieux qu'ils habitent, & les configurations qu'elle avoit alors entre les Etoiles fixes. Ainſi l'Académie raſſemble par elle-même ou par ſes Correſpondans, la plus grande partie des obſervations qui ont été faites en Europe ſur la Comète de 1742.

Elle fut aperçue ici le 2 Mars vers les 4 heures ½ du matin par M. Grant Irlandois, qui s'applique avec beaucoup de zèle & d'aſſiduité aux obſervations aſtronomiques, & qui travaille à l'Obſervatoire avec M. Caſſini. Elle paroiſſoit à la vûe ſimple plus grande qu'aucune des Etoiles qui fuſſent alors ſur l'horizon, mais d'une lumière beaucoup moins vive; elle étoit ſituée près du pied gauche d'Antinoüs, & avoit une queue de 4 à 5 degrés de longueur, ce qui fait la valeur de 9 à 10 fois le diamètre apparent du Soleil. Cette queue en partant de la tête de la Comète, d'où elle diminuoit de

plus en plus de densité, s'étendoit au sud-ouest, & se dirigeoit vers une Etoile de la 3me grandeur, qui est à la pénultième inflexion de la queue du Serpent. M. Cassini & les autres Astronomes de l'Observatoire en ayant été avertis, on prit d'abord la configuration de la Comète avec les Etoiles d'alentour; on l'observa ensuite avec une lunette de 8 pieds, où elle parut au moins de la grosseur de Jupiter vû avec la même lunette. Sa queue augmenta quelques jours après jusqu'à 9 degrés de longueur, ce qui fait la 10me partie de la distance de l'Horizon au Zénith, & qui, pour en donner une idée plus sensible, produit communément l'apparence de plus d'une toise & demie de longueur.

A 5 heures du matin du même jour 2 Mars, la Comète fut trouvée plus méridionale que l'Equateur de 3 degrés 28 minutes, & le 5 à la même heure elle étoit plus septentrionale de 12 degrés; d'où l'on peut conclurre qu'elle avoit passé par le plan de l'Equateur le 2 Mars vers les 9 heures du soir.

On appelle Nœud ascendant d'une Planète le point où elle coupe l'Ecliptique en venant de l'hémisphère méridional dans le septentrional, & Nœud descendant le point opposé, & où la Planète passe de l'hémisphère septentrional dans le méridional. Conformément à cette idée, & par la direction du mouvement de notre Comète, son nœud ascendant vû de la Terre a été déterminé au 9me degré du Capricorne.

C'est selon que l'intersection des nœuds se fait plus ou moins obliquement, que le mouvement de la Planète ou son orbe est dit plus ou moins incliné à l'Ecliptique. L'inclinaison de la Comète de 1742 considérée en ce sens, se trouve être de 79 degrés 58 minutes, dont elle ne s'est écartée pendant tout son cours que de 3 ou 4 minutes; ce qui rend cet orbe presque perpendiculaire à l'Ecliptique, en comparaison de ceux des Planètes proprement dites, qui ne s'en éloignent que d'environ 7 degrés, & prouve que la Comète vûe de la Terre, a décrit à très-peu près un grand cercle de la sphère. C'est de ce point de vûe, de ce lieu d'observation toûjours en mouvement, que vient la plus grande difficulté, & souvent

l'incertitude de la détermination des lieux réels & des mouvemens des Comètes; & il eſt à préſumer qu'un bon Obſervateur placé au Soleil, reformeroit bien des choſes dans notre Aſtronomie Cométique qui ne fait que de naître.

La Comète de cette année, en s'élevant ſi directement vers le Nord, arriva à 5 degrés 40 minutes du Pole le 26me Mars, & environ un mois après elle ſe perdit preſqu'entièrement. Le 24 Avril M. l'Abbé de la Caille qui l'a ſuivie pendant deux mois, & qui en a déterminé jour par jour les poſitions & les lieux, ne pouvoit plus la diſtinguer du fond du ciel, même avec une lunette, qu'après avoir long-temps évité de regarder la lumière. Selon le calcul de M. Newton les Comètes ceſſent d'être viſibles pour nous, lorſqu'elles ſe ſont éloignées à une diſtance un peu moindre que celle de l'Orbite de Jupiter.

Il faut voir dans les Mémoires les Aſcenſions droites & les Déclinaiſons, les Longitudes & les Latitudes de celle-ci durant ſon apparition. M. Maraldi nous en a donné une Table précédée d'une autre très-ample, qui contient les Aſcenſions droites & les Déclinaiſons d'un grand nombre d'Etoiles ſeptentrionales & circompolaires, auprès deſquelles la Comète a paſſé, & qui ne ſont point marquées dans les Catalogues. C'eſt le fruit d'un travail dont l'utilité doit s'étendre bien au delà du beſoin préſent.

M. le Monnier a auſſi obſervé avec beaucoup de ſoin le cours de cette Comète, mais il en deſtine le détail pour un plus grand ouvrage qu'il ſe propoſe de publier inceſſamment ſur la théorie des Comètes en général, & où il a cherché, d'après les hypothèſes de M.rs Newton & Halley, la poſition & la figure de la Trajectoire ou orbite de celle-ci. Il a bien voulu cependant m'en communiquer les principaux élémens.

La Comète, ſelon ſon calcul, a paſſé par le Périhélie le 8 Février 1742 à 4 heures 18 minutes, temps moyen. Elle étoit alors à 7655 dix-millièmes du Soleil, par rapport à la diſtance moyenne de la Terre à cet Aſtre.

Il ne s'en faut que 422 de ces mêmes parties qu'elle n'en

ait été auſſi proche que Vénus, la diſtance moyenne de cette Planète étant de 7233.

La Terre a dû ſe trouver ſur la ligne du Périhélie de la Comète le 26 Mars ſuivant.

Il place le Périhélie à 7 degrés 32 minutes 7 ſecondes $\frac{1}{2}$ du Scorpion.

Le Nœud aſcendant de la Comète à 5 degrés 32 minutes 57 ſecondes $\frac{1}{2}$ des Balances.

Il fait la diſtance de ce Nœud au Périhélie, de 31 deg. 59 minutes 10 ſecondes, & ſa diſtance au Soleil de 8284 parties, en ſuppoſant toûjours que la diſtance moyenne de l'orbite de la Terre au Soleil eſt de 10000.

M. le Monnier a auſſi déterminé la poſition de pluſieurs Fixes parmi leſquelles la Comète a paſſé, & qui, comme nous l'avons dit, ne ſe trouvent point dans les Catalogues même les plus modernes. Il y a plus, ſelon la remarque de M. le Monnier, dans l'eſpace d'environ deux mois qu'on a obſervé cette Comète, il n'eſt pas arrivé une ſeule fois qu'on ſoit tombé ſur aucune des Etoiles dont la poſition a été donnée dans le Catalogue de Flamſteed, le plus ample de tous ceux que nous ayons.

Pour le dire ici en paſſant, on ne comprend pas trop comment les anciens Aſtronomes, ceux de l'Antiquité la plus reculée, qui ont impoſé des noms & donné des *formes* aux Conſtellations, & après eux les Aſtronomes du 16me & du 17me ſiècle, ont pû laiſſer tant d'Etoiles qui ſe montroient ſi ſouvent à leurs yeux, ſans les ranger ſous quelqu'Aſtériſme, & ſans nous donner aucune connoiſſance du lieu qu'elles occupoient. Parmi ces Etoiles qu'ils ont vaguement traité d'*informes* & de *ſparſiles*, il s'en trouve des aſſemblages, même dans l'hémiſphère ſeptentrional, qui, par le nombre & la grandeur de celles qu'ils renferment, auroient mérité le nom de Conſtellations ou d'Aſtériſmes à plus juſte titre que pluſieurs de ceux qu'ils ont ainſi qualifiez, & qui ſont dépeints ſur les Globes & ſur les Cartes céleſtes; car qu'eſt-ce en effet que le Triangle boréal, qui ne contient que quatre

ou cinq étoiles, dont la plus remarquable n'excède pas la quatrième grandeur? la Flèche, qui n'en a guère davantage, ni de plus brillantes? la Couronne boréale, la Chevelure de Bérénice, &c. toutes comprises dans l'hémisphère septentrional, placées auprès d'autres Constellations, & dans des endroits du ciel où l'on auroit pour le moins aussi-bien pû s'en passer que de ces grands amas de sparsiles qu'on a négligez? J'avoue qu'Hévélius a suppléé une grande partie des Constellations qui manquoient dans cet hémisphère, telles que le Camélopard ou la Giraffe, le Lynx, le petit Lion, les Chiens de chasse, & qu'il a déterminé la position des étoiles qui composent ces Constellations, avec toute la sagacité d'un grand Astronome; voici cependant une Comète qui traverse presque tout l'hémisphère septentrional, & qui passe au milieu d'un nombre prodigieux d'étoiles qui nous étoient inconnues. Ne pourroit-on point conjecturer à l'égard des Anciens, qu'il y avoit de leur temps moins d'étoiles informes visibles, qu'il n'y en a aujourd'hui? Du moins est-il certain qu'il y a de nouvelles étoiles, & que quelques-unes de celles qu'on avoit vûes dans le siècle passé, ont diminué peu à peu de clarté, & ont enfin disparu. Mais il est encore plus vrai-semblable que les anciens Astronomes, comme ceux de nos jours, n'ont fait une attention particulière qu'aux endroits du ciel où se rapportoient leurs observations, où ils avoient vû des Eclipses & observé des Comètes; & l'on pourroit encore inférer de là que ces anciens Egyptiens & Chaldéens de qui vrai-semblablement nous tenons les Constellations, & qui, si l'on en croit Sénèque & Diodore de Sicile, avoient acquis une si grande connoissance des Comètes, qu'ils en pouvoient prédire les retours, n'en avoient guère observé dans la partie du ciel que nous avons vû parcourir à la Comète de 1742.

On trouvera à la fin de ce volume des observations de la même Comète, faites à Pékin par le P. Pereyra Jésuite, & qui m'ont été envoyées par M. Sanchez sçavant Médecin Portugais.

SUR LA FIGURE DE LA TERRE.

M. Clairaut a lû à l'Académie dans le courant de cette année plusieurs Problèmes qu'il a rédigez ensuite en un Traité complet de la figure de la Terre.

Avant que de parler plus particulièrement de cet ouvrage, nous donnerons l'histoire de ce qui a été fait dans l'Académie sur cette importante question qui intéresse aujourd'hui la curiosité de tous les Sçavans de l'Europe; je dis importante, car sans entrer dans la discussion de ce qu'une petite irrégularité de figure du Globe terrestre peut influer sur la Géographie, l'Hydrographie, la Navigation, & même sur l'Astronomie, au moins nous accordera-t-on qu'avant qu'on sçût de combien la Terre s'éloignoit de la sphéricité parfaite, il étoit important de le sçavoir.

On ne peut refuser aux François & à l'Académie des Sciences la gloire d'avoir jeté les premiers fondemens des recherches & des observations qui ont servi à établir cette fameuse question, & d'en avoir porté la connoissance au point où nous la voyons aujourd'hui.

Nous ne nous arrêterons point à ce qu'en ont pensé les Anciens. Quelqu'habiles & ingénieux qu'ils pûssent être d'ailleurs, ils n'ont guère connu de la Terre qu'une très-petite portion de sa surface, qu'ils regardoient aussi quelquefois comme une vaste plaine circulaire, sans trop s'embarrasser du solide qui en faisoit le fondement; solide que quelques-uns de leurs Philosophes comparoient à un cylindre, à un tambour, à un cône, à un palet concave, à une gondole. Il est vrai qu'ils s'aperçurent enfin par la convexité uniforme de la Mer & par les éclipses de Lune, que la Terre devoit être sphérique; mais tout ce qu'ils nous en ont dit de plus, dans le sens qu'on l'entend aujourd'hui, s'il est vrai qu'il s'en trouve chez eux quelque vestige, ne mérite aucune attention, & n'a pû être dit qu'au hasard : ils n'avoient ni les observations,

ni les instrumens nécessaires pour s'assurer du fait, ni les principes d'Hydrostatique & des Forces centrales qui auroient pû le faire soupçonner, & conduire à quelque conjecture plausible sur ce sujet. On en jugera par les finesses de théorie & de pratique qu'il a fallu y employer dans ces derniers temps.

L'accourcissement du Pendule sous l'Equateur, constaté par les expériences réitérées de M. Richér, l'un des Astronomes que cette Compagnie avoit envoyez à Caïenne sur la fin de 1671, a été la source de toute cette théorie.

On en tira cette conséquence, que si le Pendule à secondes devoit être accourci dans la Zone torride, donc la Pesanteur agit avec moins de force vers l'Equateur que vers les Poles; car un Pendule dont on élève obliquement le poids en le tirant du repos & de la verticale du fil de suspension, n'y revient, ne retombe que parce qu'il y est sollicité par la Pesanteur, & il ne retombe plus ou moins vîte, qu'à proportion que la force de la Pesanteur est plus ou moins grande. Donc si la Pesanteur est moindre sous l'Equateur que sous les Poles, la Terre doit y être plus élevée, puisque, toutes choses d'ailleurs égales, & en supposant le Globe terrestre d'une matière primitivement uniforme & fluide, il a fallu plus de matière aux endroits où elle pesoit moins, pour y faire équilibre avec ses autres parties où elle pesoit davantage. La force centrifuge par laquelle tout corps qui tourne autour d'un centre, fait effort pour s'en éloigner, doit diminuer d'autant celui qu'il fait pour s'en approcher par la force contraire de la Pesanteur. Donc une partie de la matière du Globe terrestre supposé primitivement en repos, doit avoir quitté ses Poles & s'être rejetée vers l'Equateur, en vertu de la rotation; donc la Terre supposée primitivement sphérique, a dû s'aplatir vers ses poles, & son axe doit être devenu plus court qu'un diamètre quelconque de son Equateur.

Aussi M. Huguens qui avoit lû à l'Académie en 1669 un Discours sur la cause de la Pesanteur déduite du systême Cartésien, qu'il rectifioit cependant en plusieurs points, ne manqua pas d'y ajoûter, après l'observation de M. Richer, la

plûpart des inductions qu'on en tire aujourd'hui pour l'applatissement de la Terre. Outre la déviation du Pendule, qu'il conclut du mouvement diurne de la Terre, & qui écarte sa direction du centre d'environ la 10me partie d'un degré sur le parallèle de Paris, & encore davantage sur celui de 45 degrés de latitude, il en tire cet *autre paradoxe, que la Terre n'est pas tout-à-fait sphérique, mais d'une figure de sphère abaissée vers les deux Poles, telle que feroit à peu près une Ellipse en tournant sur son petit axe.*

Les forces centrifuges connues de Descartes, mais approfondies & soûmises au Calcul par M. Huguens, furent employées dans le Discours que nous venons d'indiquer, comme la principale cause de la diminution de Pesanteur aux endroits du Globe terrestre où elles sont plus grandes. Ce sont ces forces directement opposées à celles de la Pesanteur sous l'Equateur, & obliquement de plus en plus à mesure qu'on s'éloigne de ce cercle & qu'on approche des Poles, qui fournissent à M. Huguens l'explication du Phénomène, & qui lui donnent une diminution des poids égale à celle qui résulte de son systême & de l'observation du Pendule de M. Richer; car la force centrifuge croît en raison directe des circonférences de cercle que décrivent les points de la surface de la Terre autour de son axe, ou, plus exactement, en raison doublée des vîtesses de chacun de ces points, & en raison inverse des diamètres de leurs révolutions circulaires. D'où il est clair qu'en quelque lieu que ce soit de la Terre entre l'Equateur & le Pole, la force centrifuge retranche d'autant plus de l'effort contraire ou centripète de la Pesanteur, qu'on approche davantage du cercle où se font les plus grandes révolutions, sçavoir, de l'Equateur.

Mais avant que M. Huguens eût tiré ces ingénieuses conséquences de l'accourcissement du Pendule à Caïenne, avant le départ de M. Richer, & avant même que M. Picard eût entrepris le grand ouvrage de la mesure de la Terre, commencé en 1669, on avoit soupçonné dans l'Académie, d'après quelques expériences faites en divers lieux de l'Europe,

que

que *les Pendules doivent être plus courts à mesure qu'on avance vers l'Equateur, &, conformément à la conjecture qui avoit déja été proposée dans l'Assemblée, que, supposé le mouvement de la Terre, les poids devroient descendre avec moins de force sous l'Equateur que sous les Poles*, ainsi que le rapporte M. Picard *. Cette considération entra même dans les motifs qui déterminèrent l'Académie autorisée par le Roi & par M. Colbert, à envoyer Mrs Richer & Duclos, avec quelques-uns des Elèves ou des Correspondans de la Compagnie, tels que Mrs Deshayes Meurisse, au Cap-Verd en Afrique & à Caïenne en Amérique, à 4 degrés 56 minutes de l'Equateur; un des articles de leur instruction portoit expressément qu'ils examineroient *quelle est la longueur du Pendule à secondes en ce même lieu.* La découverte de l'accourcissement du Pendule sous l'Equateur n'est donc pas un présent du hasard, ni le résultat fortuit des tentatives de M. Richer, c'est un phénomène prévû & comme annoncé d'avance par l'Académie.

* *Mesure de la Terre, art. IV.*

M. Newton donna ensuite ses *Principes Mathématiques de la Philosophie Naturelle* en 1687, & il n'est pas étonnant que ce grand homme se soit rendu propre tout ce qui avoit précédé sur ce sujet, tant par la manière dont il le met en œuvre dans cet excellent ouvrage, que par les nouvelles vûes des forces centrales & de l'attraction avec lesquelles il l'a enchaîné.

Le sentiment de l'Académie, si l'on peut ainsi qualifier celui d'un petit nombre d'Académiciens qui avoient travaillé sur cette question, étoit donc jusque-là que la Terre s'écartant un peu de la sphéricité parfaite, devenoit un sphéroïde aplati par ses Poles; & ce sentiment l'emporta jusqu'à ce qu'en 1700 & 1701 de nouvelles observations sur un arc du Méridien cinq à six fois plus grand que celui qui avoit été mesuré par M. Picard, plus étendues par conséquent que tout ce que la Géométrie pratique & l'Astronomie avoient jamais entrepris sur cette matière, donnèrent lieu à une conclusion toute différente, & firent de la Terre un sphéroïde alongé. On peut voir ce qu'en dit feu M. Cassini dans le Mémoire où il rend compte à l'Académie de son voyage vers

les parties méridionales du Royaume jusqu'aux extrémités du Roussillon *. Il suit de ses opérations géodésiques & de la mesure de l'Arc céleste compris entre Paris & Collioure, que les degrés terrestres qui répondent à cet Arc diminuent continuellement de longueur en venant du midi vers le septentrion, & par conséquent, comme il est aisé de l'en déduire, que la Terre est d'une figure un peu alongée sur son axe & vers ses Poles. La conclusion étoit légitime, mais seulement trop précipitée, en ce que par la défectuosité des instrumens on ne pouvoit être certain d'une partie du fait sur lequel elle étoit fondée, sçavoir, de la mesure de l'arc céleste. Du reste elle étoit conforme à la règle que l'Académie s'est prescrite dès son institution, & que ce célèbre Astronome a toûjours religieusement observée, d'abandonner toute hypothèse de théorie, toute opinion purement systématique, pour s'attacher à celles qu'indiquent les observations immédiates. M. Eisenschmid sçavant Astronome de Strasbourg, s'étoit pareillement déterminé en faveur du sphéroïde oblong, dans un ouvrage qu'il avoit donné 9 à 10 ans auparavant sur la même matière, & cela en comparant les diverses dimensions des degrés terrestres faites en divers temps & en divers lieux, & par différens Observateurs.

* V. les M. de 1701, p. 169.

Quelqu'étendue que fût l'opération de feu M. Cassini en descendant vers le Sud, ce n'étoit pas là encore tout ce que l'Académie s'étoit proposé de faire sur ce sujet. Il restoit à remonter vers le Nord jusqu'à Dunkerque, car la mesure de la Terre de M. Picard n'embrasse qu'environ un degré, & s'arrête au parallèle d'Amiens. C'est cette seconde partie de la méridienne du Royaume, qui fit en 1718 le principal objet du voyage de M. Cassini digne successeur de son père, avec Mrs Maraldi & de la Hire le fils, & qui produisit en 1720 le fameux livre *de la grandeur & de la figure de la Terre* par M. Cassini; ouvrage trop connu pour que nous nous arrêtions à le faire connoître. Il nous suffira de dire que la Terre parut être encore un sphéroïde oblong, ou, ce qui revient au même, que les degrés terrestres se trouvèrent

encore diminuer de grandeur en allant vers le Pole, &, à peu près, selon le rapport établi par feu M. Cassini depuis les parties méridionales de la France jusqu'à l'Observatoire de la Capitale.

Cependant après des observations d'un si grand poids par elles-mêmes, & par les noms de ceux qui les avoient faites, les esprits n'étoient pas tellement subjuguez dans l'Académie en faveur de la figure oblongue de la Terre, qu'il ne restât de grands sujets de doute à quelques-uns de ses Membres. L'accourcissement du Pendule sous l'Equateur, le principe incontestable de Statique fondé sur les forces centrifuges, l'autorité de M. Huguens, celle de M. Newton, l'exemple de la Planète de Jupiter visiblement aplatie par ses Poles, jusqu'à avoir un 11me de moins selon cette dimension par la rapidité avec laquelle elle tourne sur son axe; tout cela, dis-je, conservoit encore des partisans, quoiqu'en petit nombre, à l'opinion contraire, & fournissoit de fortes inductions contre la figure oblongue de toute Planète qu'on suppose tourner sur elle-même. On voyoit d'ailleurs que quelques secondes d'erreur dans l'observation de l'arc céleste correspondant aux mesures terrestres, pouvoient donner des résultats tout différens. Eh! comment répondre de quelques secondes dans une opération si difficile, & avec des instrumens qui étoient si peu susceptibles d'une telle précision? Mais aussi comment se persuader que cette erreur fût toûjours tombée du même côté, & n'eût jamais été aperçue dans un si grand nombre d'observations faites par des Observateurs si habiles? L'accourcissement d'une ligne & un quart qu'il avoit fallu faire au Pendule à secondes dans la Zone torride, dans un climat où la chaleur excessive dilate & raréfie toutes les matières, sans en excepter les métaux, étoit-il bien concluant contre de semblables observations? On rapportoit là-dessus une expérience de M. de la Hire, qui ayant exposé une toise de fer à la gelée, & quelques mois après au plus fort soleil de l'été, l'avoit trouvée plus longue de $\frac{2}{3}$ de ligne. Car il falloit infirmer l'observation de M. Richer sur le Pendule;

on la croyoit incompatible avec l'alongement de la Terre vers les Poles.

La pluralité des ſuffrages demeura donc à l'alongement de la Terre, & elle y devoit demeurer juſque-là, ce ſentiment ayant pour lui la pluralité & l'étendue des obſervations.

Il me ſembla alors, après avoir examiné les raiſons de théorie & les preuves de fait alléguées de part & d'autre, qu'il n'étoit pas impoſſible de les concilier à pluſieurs égards. Je n'avois pas de motif ſuffiſant pour révoquer en doute cette multitude d'obſervations aſtronomiques faites depuis Collioure juſqu'à Dunkerque; je ne pouvois auſſi rejeter comme équivoque l'expérience du Pendule de M. Richer, ſi conforme d'ailleurs aux principes les plus évidens de Méchanique, ſans compter qu'elle avoit été ſuivie d'un grand nombre d'autres toutes pareilles, faites en divers lieux par différens Obſervateurs. L'objection de M. de la Hire ne pouvoit l'infirmer, les circonſtances en étant très-différentes; & je ſçavois auſſi que M. Newton y avoit ſolidement répondu *. J'entrepris donc de montrer que tous ces faits n'avoient rien de contradictoire. Et puiſque nous en ſommes à l'hiſtoire des travaux & des écrits de l'Académie ſur la figure de la Terre, je ne ferai pas difficulté d'ajoûter ici quelque choſe de plus particulier de mes recherches ſur ce ſujet *. Je le puis ſans quitter le perſonnage d'Hiſtorien, n'y ayant point pris de parti décidé pour une opinion plûtôt que pour l'autre.

* *Princip. math. l. 3. Prop. 20.*

* V. les M. de 1720, p. 231.

Ces recherches roulent en général ſur les effets qui doivent s'enſuivre de la figure de la Terre alongée ou aplatie vers ſes Poles, par rapport aux tendances contraires de la Peſanteur & de la force centrifuge. Mais pour partir d'abord des obſervations qui donnent une diminution continuelle aux degrés de latitude en allant de l'Equateur vers les Poles, je démontrai en rigueur, ce qui avoit paru douteux à quelques perſonnes, que de quelque genre que ſoit la courbe qu'on prend pour le Méridien terreſtre, ſi les degrés de latitude diminuent en allant vers les Poles, la Terre eſt un ſphéroïde alongé ſur ſon axe; que cette figure & les cauſes qui ont pû la produire,

étant supposées, l'effort centrifuge, toûjours plus grand sous l'Equateur que sous aucun autre parallèle, doit y balancer nécessairement une partie de l'action de la Pesanteur; que par conséquent le Pendule à secondes doit y être accourci; & même, à certains égards, plus accourci que dans la sphère parfaite. Si l'on considère la Terre comme primitivement sphérique & dans un état de repos, il faudra nécessairement qu'en vertu de la rotation elle se soit ensuite un peu élevée vers son équateur, & abaissée d'autant vers ses Poles, ce qui donne le sphéroïde aplati. Mais si les directions des tendances qui ont primitivement assemblé la matière terrestre autour d'un axe, ont pû faire de la Terre un sphéroïde oblong, la rotation survenue en aura pû faire ou une sphère parfaite dans un cas qui est unique, ou un sphéroïde moins oblong dans une infinité d'autres cas, selon toutes les proportions qu'auront pû avoir entr'elles la longueur du sphéroïde primitif & la raison qui est entre la Pesanteur & la force centrifuge ou la vîtesse de la rotation; car la force centrifuge ne pouvant perdre ses droits, & militant, pour ainsi dire, sans cesse contre la Pesanteur, elle aura toûjours rejeté une partie de la matière terrestre vers le plus grand cercle de la rotation, qui est l'Equateur, jusqu'à ce que le contre-balancement réciproque de ces deux forces y ait établi l'équilibre. Ainsi il en faut toûjours revenir à l'observation immédiate de la figure actuelle qui en résulte, parce que nous ne sçavons pas toutes les causes qui ont concouru à la formation des parties de cet Univers. Suivent les propriétés du sphéroïde aplati, traitées avec le même soin dans ce Mémoire, mais beaucoup plus aisées à déduire que celles du sphéroïde oblong, étant fondées sur un méchanisme moins compliqué. Ce qu'il y a de commun aux deux sphéroïdes, c'est que les directions des poids y doivent être par-tout perpendiculaires à la surface; car jusque-là il n'a pû y avoir d'équilibre. D'où il suit que le lieu de concours de toutes ces directions, *le lieu de tendance des graves*, ne sçauroit plus être un point ou centre unique, comme dans la sphère, mais une ligne ou un plan, sçavoir,

une ligne ou une portion de l'axe prise de part & d'autre du centre de figure, dans le sphéroïde oblong; & un plan circulaire autour de ce centre, & qui se confond avec le plan de l'Equateur, dans le sphéroïde aplati. Que si l'on imagine dans l'un ou dans l'autre cas une chaîne librement suspendue par un de ses bouts à un point quelconque de la surface du sphéroïde, entre l'Equateur & les Poles, & dont l'autre bout aille aboutir au centre de figure, cette chaîne, cette *Directrice de la Pesanteur* décrira, non une droite, mais une courbe relative à celle du Méridien terrestre, & qui, dans le cas où celle-ci est une Ellipse, devient une Parabole d'un genre d'autant plus élevé, que l'exposant du rapport des deux axes du Méridien elliptique se trouve exprimé par de plus grands nombres. C'est une suite de la supposition, que toutes les couches dont la Terre est formée depuis sa surface jusqu'au centre, sont d'une figure analogue entr'elles, & au rapport de la Pesanteur & de la force centrifuge qui ont régné dans sa formation, &c. Voilà, à mon avis, les idées propres du sujet, & avec lesquelles il est bon que le Lecteur se familiarise. Ce n'est qu'à l'aide de semblables suppositions que la Physique peut être ramenée à l'examen rigoureux de la Géométrie.

La question de la figure de la Terre sembloit ne plus occuper l'Académie, lorsqu'en 1733, & à l'occasion d'une lettre de M. le Marquis Poleni *, un Journaliste de Hollande attaqua le *Traité de la Grandeur & de la Figure de la Terre* de M. Cassini. M. Poleni, aujourd'hui Membre de l'Académie, proposoit dans cette lettre une idée qui n'avoit pas échappé à nos Astronomes, mais dont l'exécution avoit été renvoyée à d'autres temps. C'étoit de mesurer sur l'étendue de 5 à 6 degrés l'arc d'un parallèle terrestre, par exemple, sur le parallèle de Paris, & d'en comparer les dimensions avec celles qui devroient résulter de la sphéricité parfaite de la Terre, & de l'un & l'autre des deux sphéroïdes opposez, l'oblong & l'aplati; leur différence, toutes choses d'ailleurs égales, devant être beaucoup plus sensible sur un arc de parallèle, que sur un arc pareil de Méridien. M. Cassini répondit aux objections

* *Epistolarum mathematic. fasciculus*, 1729.

du Journaliste, & sa réponse fut insérée dans le Volume des Mémoires de 1732 qui s'imprimoit alors, & qui ne fut donné au public qu'en 1735.

La difficulté d'assigner précisément l'arc céleste correspondant à celui qui a été mesuré sur la Terre, subsiste encore dans la méthode de M. Poleni, & d'autant plus que cette précision y dépend de la détermination exacte en longitude des deux extrémités de l'arc du Parallèle. Cependant comme c'étoit un nouveau moyen de perfectionner de plus en plus la Carte générale de la France, qui avoit toûjours été l'objet principal de ces opérations *, on résolut de le mettre en pratique. M. le Comte de Maurepas & M. le Contrôleur général, toûjours disposez à seconder les vûes utiles pour l'avancement des Sciences, & pour la gloire & le bien de l'Etat, procurèrent à l'Académie tous les secours dont elle pouvoit avoir besoin dans cette entreprise; & M. Cassini, après avoir lû à la Compagnie le projet de son travail, partit vers le milieu de 1733 avec M. son fils, & M[rs] Maraldi, Chevalier & l'Abbé de la Grive. Il s'achemina du côté de l'Occident, & traça, selon la méthode ordinaire, tous les triangles géodésiques qui lui étoient nécessaires depuis l'Observatoire jusqu'à Brest, sans compter tout ce qu'il détermina de positions de lieux sur les côtes septentrionales de Normandie & de Bretagne. Mais par des raisons qu'il seroit trop long d'expliquer ici, & qui sont très-solides, il jugea à propos de décrire, non le Parallèle directement, mais sa tangente, au point où elle coupe à angles droits la méridienne de l'Observatoire. L'année suivante, & malgré la guerre, qui ne changeoit rien aux dispositions de la Cour en faveur de ces opérations pacifiques, il les dirigea vers l'Orient, & il parvint jusqu'à Strasbourg par une suite de 29 triangles; ce qui joint aux opérations de l'année précédente, comprend plus de 12 degrés du Parallèle de Paris. Tout ce travail, dont on peut voir l'histoire dans les deux Mémoires où M. Cassini en a rendu compte *, sembloit encore favoriser l'hypothèse du sphéroïde oblong; mais la difficulté de déterminer l'arc céleste qui devoit y

* *Voyages de l'Ac. Obs. de M[rs] Picard & de la Hire à Brest & à Nantes.*

* V. les M. de 1733, p. 389, & 1734, p. 434.

mettre le dernier sceau, en rendoit toûjours la conclusion douteuse.

On vit alors paroître dans l'Académie un grand nombre d'autres Mémoires sur cette nouvelle méthode, & sur la maniére d'en déduire la figure de la Terre; car l'application délicate de la Géométrie à la Physique & à l'Astronomie avoit fait de grands progrès parmi nos Géomètres. M[rs] de Maupertuis, Pitot, Godin, de la Condamine, Clairaut, & Bouguer y lûrent leurs Recherches sur ce sujet *; à quoi nous pouvons ajoûter sans sortir de la question, la *Méthode* de M. Manfredi Associé Etranger, *pour vérifier la figure de la Terre par les Parallaxes de la Lune* *, & l'*Essai* de M. Bernoulli aussi de cette Académie sous le même titre, sur une *nouvelle Physique céleste* qui remporta le Prix de 1734, & où il déduit le sphéroïde oblong de la Théorie des nœuds de l'Orbite terrestre.

* Mémoires 1733, pp. 153, 273, 223, 294, 406, & Mémoires 1734, p. 21.

* Mémoires 1734, p. 1.

Les années 1735, 1736 ne furent pas moins fécondes en productions sçavantes sur la figure de la Terre ou sur les opérations qui s'y rapportent *. Elles sont la plûpart des mêmes Académiciens déja nommez, & de M. Cassini de Thury, qui avoit à cette question une part d'héritage dont il soûtient parfaitement les droits. Mais ces deux années sont encore plus marquées par la célébrité des deux voyages de quelques-uns de nos Académiciens, l'un vers le Sud & sous l'Equateur, l'autre vers le Nord & jusque sous le Cercle Polaire, qui termineront enfin cette fameuse dispute.

* V. les M. 1735, pp. 1, 71, 98, 117, 153, 225, 403, 505, 529. Mém. 1736, pp. 1, 111, 302, 329, 443.

Je dois ce témoignage à M. Godin, qu'ayant lû avec lui le Mémoire de M. Bradley sur l'Aberration des Fixes, donné à la Société Royale de Londres en 1728, il en tira de grandes conséquences contre les anciennes observations qui favorisoient l'alongement de la Terre, quelqu'exactes qu'elles pûssent être d'ailleurs, & qu'il résolut dès-lors, & s'offrit bien-tôt après d'aller mesurer les degrés terrestres sous l'Equateur même, où leur différence, par rapport à ceux du Parallèle de Paris, devoit être fort sensible. Le temps qu'emploie la lumière des Fixes à traverser le grand orbe du Soleil ou plûtôt de la Terre,

Terre, pour parvenir juſqu'à notre œil ſucceſſivement placé à différentes diſtances ſur les divers points annuels de cet orbe, leur donne un mouvement apparent qui fait varier leur véritable lieu d'environ 40 ſecondes d'une ſaiſon à l'autre. Or ce n'eſt que par l'obſervation de quelqu'Etoile fixe aux extrémités de l'arc céleſte, qu'on en détermine la grandeur; &, comme nous l'avons dit, quelques ſecondes de plus ou de moins apportent de grandes erreurs à la détermination de l'arc terreſtre correſpondant du Méridien, par rapport à la concluſion qu'on en doit tirer pour la figure de la Terre. D'où il eſt clair que cette concluſion, ou les obſervations dont elle dépend, pourroient avoir été quelquefois très-douteuſes, faute de ce nouvel Elément alors inconnu qu'on n'a pû y faire entrer. Il y avoit cependant une précaution à prendre contre cet inconvénient ou autres pareils, qui étoit de faire en même temps, ou tout au moins dans la même ſaiſon de l'année, l'obſervation du Zénith aux deux extrémités de l'arc, & c'eſt ce que nos anciens Aſtronomes, Mrs Caſſini & Picard, ont fort bien connu, & qu'ils n'ont pas négligé toutes les fois qu'ils ont pû le pratiquer.

La propoſition de M. Godin ayant été acceptée, il partit pour Quito dans le Pérou au mois de Mai 1735, avec Mrs Bouguer, de la Condamine, de Juſſieu frère des deux Académiciens, & Couplet neveu du Penſionnaire de même nom; & le mois d'Avril ſuivant M. de Maupertuis qui avoit propoſé de faire une ſemblable opération vers le Nord, partit auſſi pour Torne en Laponie, avec Mrs Clairaut, Camus, le Monnier fils, & l'Abbé Outhier, auxquels ſe joignit enſuite M. Celſius ſçavant Profeſſeur d'Aſtronomie à Upſal. Les nouvelles littéraires de toute l'Europe, & les relations qui furent publiées de cette dernière expédition*, nous diſpenſent d'en dire davantage. La Terre eſt un ſphéroïde aplati, & les obſervations dont cette figure eſt déduite ſous le Cercle Polaire ont été faites avec tant de ſoin, avec un inſtrument ſi parfait, & à une latitude où les degrés du Méridien terreſtre du ſphéroïde diffèrent ſi ſenſiblement de ceux de France,

* V. les M. de 1737, p. 389, & *La Figure de la Terre déterminée par les Obſerv. &c.* imprim. en 1738.

qu'on ne doit point craindre qu'elles ſoient démenties par celles qui nous viendront de l'Equateur. La quantité de cet aplatiſſement tel qu'il réſulte de la comparaiſon du degré de latitude à Torne avec celui qui fut meſuré de Paris à Amiens par M. Picard, donne l'Axe de la Terre plus court qu'un diamètre quelconque de ſon Equateur, d'une 178me partie.

Ainſi l'on voit que l'Académie des Sciences protégée par de grands Rois, ſecondée par d'habiles Miniſtres, & toûjours réſervée dans ſes jugemens, a fait ſur cette fameuſe queſtion, à meſure que les temps ont amené de nouvelles connoiſſances & fait naître de nouveaux moyens, tout ce que l'on pouvoit eſpérer d'une Compagnie véritablement ſçavante.

Venons préſentement à M. Clairaut, qui nous fournit lui-même un grand exemple de ce que nous voulions prouver. Son livre a pour titre, *Théorie de la figure de la Terre, tirée des principes d'Hydroſtatique.*

On a vû que toute la queſtion de la figure de la Terre eſt fondée ſur la loi ſuivant laquelle la Peſanteur & la Force centrifuge agiroient réciproquement ſur une maſſe fluide qui tourneroit ſur ſon axe, & qu'on ſuppoſeroit enſuite durcie en tout ou en partie ſous la forme que nous préſente aujourd'hui cet amas de terre & d'eau qu'on nomme le Globe terreſtre. La ſeconde de ces forces, la Force centrifuge, dont nous avons expliqué ci-deſſus la nature, ne peut varier; elle ſera toûjours en raiſon directe du quarré de la vîteſſe du point circulant, & inverſe du diamètre du cercle de la circulation. Il n'en eſt pas de même de la Peſanteur. On penſe aſſez communément qu'elle tend à pouſſer la portion de matière qui lui eſt aſſujétie, en raiſon inverſe des quarrés de diſtance à ce point; mais ce ſentiment n'eſt pas ſi unanime, que les Phyſiciens-Géomètres qui travaillent ſur ces ſortes de Problèmes, ne cherchent à donner encore plus de généralité à leurs ſolutions, en les faiſant porter ſur toutes les hypothèſes imaginables de Peſanteur; comme, par exemple, que la gravitation ſe faſſe, non ſelon les quarrés, mais en ſimple raiſon des diſtances, directe ou inverſe, ou ſelon telle autre fonction

quelconque. De plus, & outre cet effort des corps pesans vers un centre, par un principe quelconque que nous ignorons, on peut imaginer avec M. Newton, que ces mêmes corps agissent à leur tour, gravitent réciproquement les uns sur les autres en vertu & en raison de leurs masses, quelle que soit la cause interne ou externe qui leur imprime cette tendance, soit qu'elle diffère de la Pesanteur universelle qui se manifeste dans les mouvemens des Planètes autour du Soleil, soit qu'elle n'en soit qu'une branche par rapport aux corps terrestres soûmis à nos expériences. D'où l'on voit que la question de la figure de la Terre présentée, pour ainsi dire, à toutes ces différentes suppositions, devient un Problème des plus compliquez & des plus difficiles sur lesquels l'esprit humain puisse s'exercer. C'est sous cet aspect que M. Clairaut l'a traitée, & aussi n'y a-t-il pas épargné la Géométrie & la Méchanique les plus transcendantes. Il est vrai cependant que plusieurs de ces hypothèses dont nous venons de parler, sont si manifestement contraires aux observations, qu'elles ne méritent pas qu'on s'y arrête, & qu'il suffit d'en montrer la contradiction avec ce que nous sçavons de plus certain. Il y a telle loi de Pesanteur, par exemple, dans laquelle les fluides ne seroient jamais en équilibre, & où par conséquent une Planète n'arriveroit jamais à une forme constante, quoique les autres principes ordinairement employez s'accordassent à donner la même figure au sphéroïde terrestre. Cette excellente remarque est dûe à M. Bouguer, & M. Clairaut n'a pas oublié de lui en faire honneur.

L'un de ces principes ou Lemmes les plus généraux que M. Clairaut a mis en œuvre, est celui des canaux à deux ou plusieurs branches qui se communiquent depuis le centre ou quelqu'autre point intérieur de la Terre, jusqu'à sa surface. Il faut que la masse fluide qu'on imagine les remplir, y demeure en équilibre, & pour cela que les efforts de toutes ses parties se détruisent mutuellement. Supposons, par exemple, un de ces canaux à deux branches & en forme d'Equerre, dont l'angle droit soit fixé au centre du globe, & dont les deux

branches ſe terminent, l'une à l'Equateur & l'autre au Pole, ainſi que l'a employé M. Newton premier auteur de cette idée, il eſt clair que le fluide doit monter davantage dans la branche qui aboutit à l'Equateur, que dans celle qui aboutit au Pole, & cela en vertu de la Rotation; car la force centrifuge qui tend à écarter ce fluide du centre ou de l'axe de la rotation, diminue d'autant l'effort de la Peſanteur qui tend à l'y ramener, & cette force étant plus grande ſous l'Equateur que vers le Pole, l'équilibre doit ſe trouver entre les deux branches, quoique la hauteur du fluide y ſoit inégale. Il en ſera de même, toutes proportions gardées, dans les canaux de différente figure, ou autrement placez.

Un autre principe qui eſt diſcuté ici, & avec lequel il s'agit d'accorder tous ceux que nous avons fait entrer dans cette théorie, eſt encore celui de M. Newton, que toutes les parties de la Terre s'attirent mutuellement en raiſon directe de leurs maſſes, & inverſe de leurs diſtances. Principe de ſuppoſition qu'il faut entendre à la manière des Géomètres, tel que l'a donné M. Newton lui-même, ſans chicaner ſur la cauſe, ſoit attraction, ſoit impulſion, en un mot, comme un ſimple phénomène; car le calcul ne s'exerce que ſur des quantités données, ſur des faits qui réſultent de l'obſervation. Or il ſuit de l'attraction mutuelle des corps & des parties qui les compoſent, que la Terre doit être beaucoup plus aplatie vers les Poles, qu'elle ne le ſeroit dans l'hypothèſe de la ſimple tendance de la Peſanteur. M. Huguens qui n'y a conſidéré que la Peſanteur en oppoſition à la force centrifuge, n'a fait auſſi l'axe de la Terre plus court par rapport au diamètre de l'Equateur, que d'une 578me partie; mais ſelon M. Newton, & par ſon principe, il le doit être d'une 230me.

Une maſſe fluide primitivement ſphérique, & la force centrifuge avoient ſuffi d'abord pour imaginer comment la Terre avoit pû être changée en un ſphéroïde aplati vers ſes poles par le moyen de la rotation; mais à meſure que l'on acquiert de nouvelles connoiſſances, que les obſervations immédiates de la figure actuelle de la Terre ſe multiplient,

deviennent plus exactes, & réalisent, pour ainsi dire, la fiction, il est à propos d'y faire entrer de nouvelles hypothèses, peut-être plus approchantes de la vérité; comme, par exemple, que la Terre ait été au commencement une masse solide couverte d'un fluide quelconque, ou un composé de couches fluides & solides, ou enfin un amas d'une infinité de fluides de différente densité. C'est aussi sur toutes ces suppositions que s'exerce le calcul de M. Clairaut. La génération de la Terre de Descartes, qui n'est pas une des moins ingénieuses & des moins vrai-semblables, nous fournira de quoi fixer là-dessus l'imagination du lecteur.

Selon Descartes, une infinité de particules de matière de différente espèce se trouvant dispersées dans le Tourbillon terrestre, ou, si l'on veut, autour du petit Soleil que ce Philosophe suppose occuper le centre de toute Planète, ces particules se seront successivement accumulées sur sa surface, l'auront encroûtée, & continuant à tomber vers ce centre commun de leurs tendances, dans l'ordre de leurs pesanteurs spécifiques & de leurs masses, auront produit tout autour différens lits de matière, plus ou moins denses, plus ou moins solides ou fluides. Après la couche des parties aqueuses qui seront tombées des dernières, & qui n'auront fait de toute la surface du globe qu'une vaste Mer, viendront les parties huileuses, bitumineuses & branchues, qui s'accrochant entr'elles & avec plusieurs autres qu'elles ont entraînées, auront formé par-dessus les eaux une voûte capable de soûtenir toutes les autres matières de toute espèce, terreuses, métalliques, salines, aqueuses, &c. que leur éloignement du centre, leur petitesse, leur légèreté ou leur adhésion à de plus légères n'ont fait tomber que plus tard. C'est de cet amas fortuit de parties hétérogènes ainsi entassées qu'aura dû être composée la croûte extérieure du globe, & la face de l'ancienne Terre vrai-semblablement assez uniforme dans toute son étendue. Mais à quoi attribuer cette variété de Mers & de Continens que le Globe terrestre présente à nos yeux, & dont sa surface est aujourd'hui si

bizarrement coupée? Le Déluge universel & les autres accidens de même nature, atteſtez par l'Hiſtoire ſacrée & profane, nous en dévoileront l'origine. La voûte ſurchargée de nouveaux poids, ou détrempée par de nouvelles eaux, ſe ſera écroulée, & aura produit le déſordre qui ſe manifeſte dans ces chaînes & dans ces lits de rochers eſcarpez, différemment inclinez à l'horizon. Le Déluge pourra encore être expliqué par une autre cauſe phyſique, qui n'a rien d'incompatible avec celle que des témoignages plus reſpectables nous en ont donnée. Cette dernière couche du globe continuellement expoſée aux rayons du Soleil, aura dû ſe deſſécher, ſe condenſer & ſe crevaſſer en une infinité d'endroits, & ſa contexture étant rompue, ſe fracaſſer & s'abîmer dans la couche profonde des eaux qui étoient au-deſſous, & qui ont reflué de toutes parts, juſqu'à ce que l'équilibre s'y ſoit rétabli. De la chûte plus ou moins ſubite, plus ou moins entière de tous ces décombres, auront enfin réſulté nos Terres, nos Montagnes & nos Mers.

Quelle que ſoit l'idée de Deſcartes, il s'agit de la concilier, ou quelque choſe d'équivalent, avec les principes de Méchanique & d'Hydroſtatique que nous avons indiquez, & avec les obſervations immédiates. La part qu'a eu M. Clairaut à celles de Laponie, ou plûtôt la juſteſſe avec laquelle il ſçait par lui-même que ces obſervations ont été faites, ne lui permettoit pas d'en adopter d'autres à leur préjudice. C'eſt donc principalement ſur les obſervations de Laponie, le fruit de ſes propres travaux, qu'il a réglé le choix des circonſtances qui ont pû concourir à la formation de la Terre, & qu'il a dirigé ſes recherches pour décider cette fameuſe queſtion. Elles lui donnent le rapport qu'on a vû ci-deſſus* de 177 à 178, entre l'axe de la Terre & le diamètre de l'Equateur. Mais perſuadé que les obſervations que nous attendons du Pérou doivent nous procurer de nouvelles lumières pour la détermination exacte de ce rapport, M. Clairaut ſuſpend juſque-là ſon jugement ſur toute cette matière; car la différence très-ſenſible qu'il doit y avoir entre

* p. 98.

le degré de latitude auprès de l'Equateur, & celui qui a été mesuré près du Cercle Polaire, ne peut que nous aider infiniment à déterminer au juste le rapport des deux axes.

A l'égard de la courbure du sphéroïde terrestre dans toutes ses parties, relativement aux différentes hypothèses de Gravité & d'Attraction, il nous suffira de la concevoir ici comme régulière, & presque toûjours la même que celle d'un Ellipsoïde formé par la révolution de l'Ellipse génératrice autour de son petit axe. Une plus grande précision & un plus grand détail nous écarteroient trop du plan que nous nous sommes proposé de suivre dans cette Histoire.

M. Newton en déterminant le rapport des deux axes, étoit parti de la supposition que la substance de la Terre étoit homogène, ce qui ne s'accorde pas avec les résultats des observations de Laponie, & n'est pas même trop vrai-semblable. C'est ce qui donne la différence si marquée des deux rapports, l'un de 229 à 230, selon M. Newton, l'autre de 177 à 178, selon M. Clairaut, tous deux beaucoup plus grands que celui qu'avoit trouvé M. Huguens, de 577 à 578. La grandeur du Soleil a toûjours été en augmentant jusqu'à feu M. Cassini, qui faisoit cet Astre un million de fois plus gros que la Terre; la sphéricité de la Terre va jusqu'ici au contraire toûjours en diminuant, à mesure qu'elle est mieux observée, & avec de meilleurs instrumens. L'un & l'autre est dans l'ordre, & suit assez la marche de l'esprit humain, qui a bien de la peine à se dégager de ses anciens préjugés.

Nous ne toucherons point à quelques articles moins essentiels &, pour ainsi dire, épisodiques, dont M. Clairaut a embelli son ouvrage; tels sont ceux qui regardent la rondeur des gouttes d'un fluide, la concavité de la surface de l'eau contenue dans un vaisseau de verre, & la convexité du mercure, l'élévation & l'abaissement des liqueurs dans les tuyaux capillaires; tous sujets curieux & intéressans. On conçoit assez que la question de la figure de la Terre bien approfondie, doit se lier avec plusieurs autres qu'elle éclaire, & dont elle reçoit réciproquement un nouveau jour. Ce qui est certain,

c'eſt qu'elle eſt traitée ici avec beaucoup de ſageſſe & d'intelligence, & qu'elle n'avoit jamais ſubi un examen ſi rigoureux.

PROJET D'EXPÉRIENCES

SUR LA RECIPROCATION DU PENDULE;

Ou ſur un nouveau Mouvement de la Terre.

NOUS connoiſſons aujourd'hui trois Mouvemens au Globe terreſtre, le journalier qui ſe fait ſur ſon axe, l'annuel qui ſe fait autour du Soleil, & celui qui réſulte du mouvement conique de l'axe ſur le centre du globe, comme ſommet; c'eſt ce mouvement qu'on attribuoit autrefois aux Etoiles fixes, & dont la révolution s'achève en 25000 ans ou environ. Gaſſendi & quelques autres Sçavans du ſiècle paſſé en ont ſoupçonné un quatrième qui arriveroit pluſieurs fois par jour, ſçavoir, un mouvement de *Titubation* ou de *Libration* nord & ſud, & ils ſe ſont fondez ſur quelques expériences d'un long Pendule qu'on croyoit varier de poſition, ſelon que la Terre penchoit, tantôt vers le nord & tantôt vers le ſud. Cette expérience que Gaſſendi a indiquée en divers endroits de ſes ouvrages ſous le nom de *Réciprocation du Pendule,* eſt celle dont je veux parler ici, & que je ſouhaiterois qu'on fît avec plus de ſoin & d'exactitude. En voici l'hiſtoire accompagnée de quelques réflexions.

Un Gentilhomme de Provence nommé Alexandre Calignon de Peirins, s'aviſa de chercher par le moyen d'un Pendule de 30 pieds de longueur, ſi l'équilibre de la Terre par rapport au point de tendance des corps peſans, étoit parfaitement invariable. Après avoir pris pour cela toutes les précautions qu'il jugea néceſſaires, mais dont on ne nous a point tranſmis d'autre détail, ſinon qu'il ſe ſervit d'un plomb à la partie inférieure duquel étoit une aiguille ou index qui en déterminoit le point *fiduciel;* & après pluſieurs épreuves faites

faites pendant un mois de ſuite & en différens temps, il dit avoir trouvé

1.° Que de ſix en ſix heures la pointe de l'aiguille s'écartoit ſenſiblement du point fiduciel, ou de ce point de la baſe auquel il l'avoit d'abord rapportée.

2.° Que c'étoit par un mouvement réglé d'oſcillation en allant du Pole auſtral vers le Pole boréal, & réciproquement du boréal vers l'auſtral.

3.° Il s'aperçut que les limites du mouvement vers le Pole auſtral arrivoient tous les jours à midi, celles du mouvement vers le boréal, à ſix heures du ſoir & du matin, & que le milieu de l'excurſion ſe trouvoit exactement à neuf heures.

4.° Qu'à ce milieu répondoit la plus grande vîteſſe, le mouvement ſe ralentiſſant beaucoup auprès des limites.

5.° Enfin il avoit meſuré l'eſpace compris entre ces limites, & tracé ſur la baſe l'arc des digreſſions auſtrales & boréales; mais il n'a point dit poſitivement quelle étoit la valeur de cet eſpace & de cet arc.

Cette expérience avec les remarques & les conjectures de l'Auteur, furent envoyées peu de temps après à Gaſſendi, qui en donna connoiſſance au Public à la fin d'une grande lettre adreſſée à Gabriel Naudé, touchant les neuf Satellites que le P. Reita prétendoit avoir découverts autour de Jupiter, en date du mois d'Avril 1643; à quoi il faut ajoûter qu'il n'eſt ſorte de témoignage d'habileté, d'induſtrie, d'adreſſe, & ſur-tout de probité & de candeur, que cet illuſtre Philoſophe n'ait rendu à Peirins.

On croiroit naturellement qu'après le bruit d'une obſervation ſi délicate, ſi ſuſceptible d'erreur, mais en même temps ſi importante pour la Phyſique & l'Aſtronomie, pluſieurs Sçavans, ou tout au moins quelques Sçavans, dans un ſiècle où ils étoient en grand nombre, ſe ſeroient mis en devoir de la vérifier d'une manière qui n'y laiſsât aucun doute, mais c'eſt ce qui n'eſt pas arrivé; on diſputa ſur le fait & ſur les conſéquences, on refit l'expérience en petit & d'une manière peut-être auſſi peu déciſive, & plus équivoque que celle de

l'inventeur. Celui-ci qui en ſentoit mieux que perſonne les difficultés & le défaut, vouloit la faire en grand & avec de nouvelles attentions, mais il en fut empêché par des accidens que nous ignorons; car, au rapport de Gaſſendi dans cette même lettre, Peirins ſongeoit à ſe procurer un Pendule de 30 toiſes, renfermé dans un tuyau qui le défendroit de l'agitation extérieure de l'air. Gaſſendi de ſon côté fit obſerver l'analogie que ce mouvement, cette *titubation*, pouvoit avoir avec la doctrine de Copernic ſur le mouvement de la Terre, & avec celle de Galilée ſur le flux & reflux de la Mer, mais toûjours avec réſerve ſur le fait, & avec une ſageſſe que l'Obſervateur lui-même avoit recommandée en lui communiquant ſes propres obſervations.

Cependant un Auteur aſſez fameux de ces temps-là, Jean Caramuel, plus fécond en ouvrages, & plus infatigable qu'exact, fit la même expérience dans ſa chambre ou dans ſa bibliothèque haute de 16 pieds, après avoir percé le plancher ſupérieur, mais ſans énoncer quelle longueur de Pendule tout cela pouvoit lui donner; & dans la même année il publia un livre où le conſentement que Gaſſendi paroiſſoit avoir donné aux expériences de Calignon de Peirins, étoit attaqué: il y félicite en même temps le Monde ſçavant, de ce qu'un fait qui y cauſeroit tant de déſordre, ſe trouvoit être faux; car que deviendroient, dit-il, les obſervations aſtronomiques de tant de ſiècles? celles d'Hipparque, de Ptolomée & du Roi Alphonſe, &c.

Tout au contraire Jean-Baptiſte Morin Aſtronome de réputation, & défenſeur non moins zélé de l'immobilité de la Terre, ayant fait groſſièrement & avec précipitation la même expérience, y crut apercevoir manifeſtement la titubation dont il s'agit; &, ce qu'on n'imagineroit pas, il trouva que cette titubation aidoit merveilleuſement à démontrer la fauſſeté du mouvement annuel de la Terre, & il en fit valoir les conſéquences dans le livre qu'il publia la même année contre Gaſſendi, ſous le titre de *Alæ Telluris fractæ*.

Gaſſendi ſe défendit contre les attaques de Morin avec ſa

modération ordinaire, & avec tout l'avantage que lui donnoient les ſages reſtrictions ſous leſquelles il avoit annoncé la découverte de ſon compatriote. Il paroît même par une autre de ſes lettres, qu'il avoit fini par la révoquer en doute, s'étant aperçu dans une épreuve qu'il en avoit faite, que l'index ou la pointe qui étoit à la partie inférieure du plomb, pouvoit répondre ſucceſſivement à différens points de la baſe, par le ſimple tortillement ou détortillement du fil, ſelon que l'air étoit plus ſec ou plus humide. Pour éviter cet inconvénient le P. Merſenne qui étoit auſſi entré dans cette diſpute, s'étoit ſervi d'un fil de métal, & ayant fait l'expérience de cette manière, le Pendule lui avoit toûjours paru immobile; mais quel Pendule, & de quelle longueur? c'eſt ce qu'on ne nous dit pas.

Outre ces ſujets de douter, Gaſſendi allègue encore les conſéquences qui s'enſuivroient de cette titubation de la Terre par rapport aux obſervations aſtronomiques, & il y trouve des difficultés qui ne ſont pas plus déciſives. Car à l'égard des obſervations aſtronomiques faites avec des inſtrumens tels que ceux qu'on y employoit alors, il y a grande apparence que la *déviation* du Pendule cauſée par le balancement de la Terre, y ſeroit toûjours inſenſible, quoiqu'elle fût très-réelle & qu'elle pût ſe manifeſter avec de grands inſtrumens, comme quelques-uns de ceux dont on s'eſt ſervi depuis, & dans certaines obſervations délicates, où une ſeconde de plus ou de moins peut influer ſur l'obſervation. Et à l'égard des difficultés & des prétendues impoſſibilités qu'il croyoit entrevoir dans ce balancement, il me ſemble au contraire que rien n'eſt plus analogue à l'Aſtronomie phyſique moderne, & à l'hypothèſe de la Peſanteur univerſelle. Qu'il me ſoit permis de toucher ici les principales raiſons qui me le perſuadent.

Le centre de gravité d'un corps quelconque, tel que ceux que nous voyons ſur la ſurface de la Terre, eſt le point intérieur ou extérieur, par où ce corps étant ſuſpendu, toutes ſes parties demeureroient dans un parfait équilibre par rapport à ſa tendance vers le centre du globe ou du ſphéroïde terreſtre, ou vers un lieu quelconque autour ou proche de ce centre. Or

ce point, ou, plus généralement, ce *lieu de tendance des graves*, ainſi que je l'ai nommé ailleurs, doit être regardé lui-même comme le centre de gravité de la Terre, par rapport à ſa tendance vers le point central du Tourbillon ou du Syſtème ſolaire, qui eſt le Soleil.

De plus, le centre de gravité de tout corps terreſtre, ſelon l'hypothèſe de la Peſanteur univerſelle, doit tendre avec plus ou moins de force vers le point central de la Terre ou le lieu de tendance des graves, en raiſon réciproque des quarrés de ſa diſtance à ce lieu; & ſi les dimenſions de ce corps ſont aſſez grandes pour avoir un rapport ſenſible avec ſes changemens de diſtance au lieu de tendance, ſon centre propre de gravité doit varier, & changer ſenſiblement de place par cette circonſtance compliquée avec la précédente; à quoi il faut ajoûter les déplacemens de matière qui peuvent arriver à ce corps dans les parties qui le compoſent, & le changement de figure qui s'en enſuivroit, & qui ſe trouvant compliqué avec les deux autres cauſes, feroit encore changer ſon centre de gravité.

Or il eſt évident que le centre de gravité de la Terre par rapport au Soleil eſt expoſé à ces trois ſortes de variations. Car 1° ſes diſtances annuelles du Soleil ſont très-ſenſiblement différentes; 2° ſon diamètre a un rapport ſenſible avec ſes diſtances, puiſque la parallaxe ſolaire, qui ne ſe rapporte qu'à la moitié de ce diamètre, eſt de 10 à 12 ſecondes; 3° & enfin il eſt certain qu'il ſurvient tous les jours à ſon Globe des déplacemens de matière conſidérables, par le flux & reflux de la Mer; ſans parler des déplacemens accidentels de cette même Mer, & de l'écroulement, ou de la nouvelle formation des Montagnes.

Le centre de gravité de la Terre change donc continuellement de place.

Mais, dira-t-on, l'axe du Globe terreſtre demeure pourtant invariable, & toûjours parallèle à lui-même, à l'exception du ſeul mouvement conique de 25000 ans. Oui, ſi l'on en juge par les expériences groſſières & en petit, que l'on en a faites juſqu'ici. En ſera-t-il de même de celles qu'on

peut faire avec plus d'exactitude & en grand? C'est ce qui est en question, & qui mérite d'être éprouvé.

Quelle que puisse être la cause de ce parallélisme apparent & de ce mouvement conique régulier, soit qu'un immense & rapide courant de matière toûjours dirigé vers le même côté du Ciel, enfile ou pénètre sans cesse le Globe terrestre, & en assujétisse les Poles vers quelqu'étoile fixe, visible, ou non visible, soit qu'un magnétisme quelconque, ou quelques circonstances inconnues du magnétisme, mais toûjours méchaniques, produisent le même effet, c'est toûjours une force qui le produit. On peut comparer cette force à celle qui tient une corde tendue, & l'axe de la Terre à une portion de cette corde, au milieu de laquelle il faut l'imaginer comme suspendue par son centre de gravité, où tout son poids vers le Soleil est censé réuni. Mais tout poids dont la direction fait un angle sensible avec la corde où il est appliqué, doit la fléchir, la courber plus ou moins, quelque grande que soit sa tension, & la courber tantôt plus, tantôt moins, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, si le poids absolu, & le lieu où il est appliqué, varient. Donc, & par tout ce qui a été remarqué ci-dessus, la direction de l'axe de la Terre doit varier plus ou moins, s'incliner tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, & s'écarter de temps en temps du parallélisme rigoureux qu'on lui attribue.

Les Titubations est-ouest, s'il en peut arriver en ce sens, par le transport périodique des eaux du flux & reflux de la Mer se trouvant toûjours compliquées avec le mouvement diurne de la Terre, ne laisseroient pas d'être sensibles sur un grand Pendule, quoiqu'elles ne le fussent pas sur la mesure du temps; parce qu'une seconde de temps, par exemple, répond à 15 secondes de degré, qui sont celles qu'indique le Pendule.

Il ne seroit peut-être pas impossible d'évaluer par des à peu près, & selon les principes de M. Newton, ces différens poids relatifs du Globe terrestre, & ces déplacemens de matière qui en changent le centre de gravité. Mais à quoi nous meneroit

une ſemblable recherche, quand nous ignorons totalement la valeur de la force qui aſſujétit ſon axe à une inclinaiſon conſtante ſur le plan de ſon orbite, malgré la force contraire qui ſembleroit devoir le déterminer à la perpendicularité?

Il reſte donc toûjours à ſçavoir ſi ces Titubations, dont le Globe terreſtre paroît être ſuſceptible, ſont réelles & obſervables, ou ſi elles ne le ſont pas; & c'eſt le but de l'expérience que je propoſe aujourd'hui. J'en avois formé le projet dès l'année 1735, lorſque je travaillois à celles du Pendule à ſecondes, dont j'avois été chargé par l'Académie, & aſſurément je n'aurois pas laiſſé à d'autres le ſoin de l'exécuter, ſi j'avois eu à ma diſpoſition un lieu propre pour cela, ou plus de loiſir pour me le procurer ailleurs. Mais enfin ne comptant pas trouver ſi-tôt les commodités & le temps qui m'ont manqué, & voyant combien l'expérience dont il s'agit, eſt étroitement liée avec les obſervations d'où l'on déduit la figure de la Terre, l'aberration des fixes, la titubation même de la Terre par les différentes latitudes de la Lune, & pluſieurs autres faits de l'Aſtronomie moderne, également curieux & importans, j'oſe exhorter l'Académie & les Sçavans de tous pays à la tenter, ne fût-ce que pour ſçavoir poſitivement, & une fois pour toutes, qu'il n'en faut rien eſpérer.

Quant à la manière de l'exécuter, mon deſſein étoit de me ſervir d'une petite chaîne au lieu d'un ſimple fil de métal, ayant éprouvé que les plis ou les anneaux que ce fil a ſoufferts dans les paquets qu'on en fait, pouvoient produire quelque choſe de ſemblable au tortillement ou détortillement du fil ordinaire. Le tuyau dans lequel la chaîne de ſuſpenſion devoit être enfermée exactement à couvert de l'air extérieur, auroit été terminé au bas par une lanterne vitrée portant ſur la baſe ou ſur la platine de cuivre ſur laquelle l'index du plomb ſphérique, ou à double cone, ou en fuſeau pointu du Pendule, auroit dû marquer ſes déviations par rapport au point de midi. C'eſt ce point que j'aurois pris pour point *fiduciel*, & autour duquel, comme centre, auroient été tracez pluſieurs cercles à diſtances ſenſiblement égales & correſpondantes aux

secondes, demi-secondes ou quarts de secondes, relativement à la longueur du Pendule, qui en eût exprimé le rayon ou le sinus total; & cette espèce de Micromètre devoit être orienté par plusieurs diamètres menez à ces cercles comme à la Boussole Nautique pour la direction des vents.

On a ménagé au milieu du bâtiment de l'Observatoire une ouverture circulaire qui en perce toutes les voûtes depuis la terrasse supérieure jusqu'au fond des caves, pour voir le passage des Etoiles par le Zénith, même en plein jour. Un Pendule tel que nous venons de le décrire, & qui prendroit depuis le haut jusqu'au bas dans cette ouverture, pourroit avoir plus de 168 pieds, ou de 28 toises de longueur, & donneroit près d'un quatorzième de ligne pour chaque seconde sur le micromètre de la platine, ce qui seroit très-sensible par le moyen d'une loupe qu'on y pourroit adapter. Nos micromètres ordinaires sur les quart-de-cercles de 3 à 4 pieds de rayon, poussent la précision beaucoup plus loin.

Mais c'est aux personnes qui entreprendront cette expérience, à entrer dans le détail de l'exécution, & à se faire là-dessus le plan qu'ils jugeront à propos, selon qu'ils y seront amenez par les circonstances locales ou par les vûes particulières qu'ils pourront avoir.

NOus renvoyons entièrement aux Mémoires L'Observation du Solstice d'hiver de l'année 1741 par M. Cassini. On peut voir dans l'Histoire de l'année dernière* la nécessité des observations du Solstice, tant pour la détermination de la durée de l'année & pour les usages civils, que par rapport aux inductions astronomiques dont ces observations sont la base.

V. les M. p. 265.

* Hist. de 1741, p. 107.





GEOGRAPHIE.

SUR LA DIFFERENCE DES MERIDIENS entre l'Observatoire Royal de Paris, l'Isle de Fer & quelques autres lieux, & sur la Longitude de l'Isle de Bourbon.

V. les M. p. 121.

LES Géographes François & plusieurs autres, tant anciens que modernes, placent le premier Méridien à l'Isle de Fer, l'une des Canaries, d'où l'on compte la Longitude vers l'orient en achevant le cercle, c'est-à-dire, jusqu'au 360me degré qui vient rejoindre cette Isle à son occident. Il y a même à cette occasion une Ordonnance de Louis XIII du 1er Juillet 1634, qui « défend à tous Pilotes, » Hydrographes, Compositeurs & Graveurs de Cartes ou » Globes géographiques, d'innover ni changer l'ancien établisse- » ment des Méridiens, ou de constituer le Premier d'iceux, » ailleurs qu'à la partie occidentale des Isles Canaries, confor- » mément à ce que les plus anciens & fameux Géographes ont déterminé, &c. » M. Delisle l'avoit d'abord conclu à 20 degrés 5 minutes de longitude occidentale par rapport à Paris, d'après les observations de Mrs Varin & Deshayes, faites en 1682 à Gorée, petite Isle d'Afrique qui est à deux lieues du Cap-Verd; mais il s'étoit arrêté ensuite au nombre rond de 20 degrés.

Il seroit sans doute plus sûr & plus commode de prendre pour point fixe un lieu plus connu & dont la position fût mieux constatée, tel, par exemple, que l'Observatoire de Paris, & de compter ensuite la longitude orientale ou occidentale en partant du méridien de ce lieu, jusqu'au 180me degré de part & d'autre; c'est ainsi que plusieurs Astronomes & Géographes le pratiquent aujourd'hui. Mais outre que cet usage

usage n'est pas encore assez généralement établi, il seroit toûjours important de connoître la véritable position de l'Isle de Fer par rapport à Paris, pour profiter d'une infinité d'observations & de déterminations géographiques qui ont été faites relativement à cette Isle. C'est la plus occidentale des Canaries, qu'on croit être les Isles Fortunées des Anciens, & qui s'étendent à peu près sur un même parallèle, au nombre de sept. Ptolomée au contraire qui n'en comptoit que six, plaçoit toutes les Isles Fortunées sur une ligne du nord au sud, qu'il prenoit aussi pour le premier Méridien, & il leur donnoit par conséquent à toutes la même Longitude. De là une infinité d'erreurs & d'équivoques dans nos premiers Navigateurs, plusieurs d'entr'eux ayant pris indistinctement une de ces Isles pour le point fixe d'où l'on devoit compter les Longitudes de tous les autres lieux de la Terre. Il faut donc encore, pour rectifier leurs erreurs & tirer parti de leurs observations qui peuvent être d'ailleurs très-exactes, sçavoir les distances réciproques de toutes les Canaries, & sur-tout à l'égard de l'Isle de Fer. C'est à quoi s'est attaché M. Maraldi dans le Mémoire qu'il en a lû cette année à l'Académie, d'après les Observations du feu P. Feuillée, & par la comparaison des éclipses du premier Satellite de Jupiter, faites en correspondance à l'Observatoire. Il résulte de son calcul, que la partie de l'Isle de Fer par où l'on fait passer le premier Méridien, est plus occidentale que l'Observatoire, de 19 degrés 53 minutes 9 secondes, ce qui fait 1 minute 39 secondes de plus que la Longitude indiquée dans le livre de la Connoissance des Temps, imprimé par ordre de l'Académie. M. Maraldi corrige ou confirme par la même méthode plusieurs Longitudes de villes, telles que Venise, Lyon, Vienne, Berlin, Pondichery, &c. que l'on avoit déja, mais dont la position ne sçauroit être trop scrupuleusement marquée.

M. le Monnier l'Astronome nous a aussi donné ses observations sur le même sujet, & il y a joint celles de M. d'Après de Mannevillette Correspondant de l'Académie, & V. les M. p. 347.

très-digne de ce titre, sur la Longitude de l'Isle de Bourbon. Ce n'est qu'une petite partie du fruit que M. d'Après a recueilli de ses voyages dans les Indes orientales. De nouvelles Cartes hydrographiques de toutes ces mers, feront voir avec combien d'intelligence il les a naviguées. Le nombre des corrections qu'il a faites aux positions de divers points importans de cette grande partie de la surface du Globe, théatre ancien & moderne des Voyageurs, a de quoi surprendre. On en jugera par le seul Cap de Bonne-Espérance, le plus célèbre de tous, & à la Longitude duquel il y a vrai-semblablement plus de 4 degrés d'erreur sur nos meilleures Cartes.

Au reste la difficulté qui naît d'une observation faite à Funchal capitale de Madère, par le P. Laval Jésuite, touchant la position du Premier Méridien, & que M. Maraldi a dit dans son Mémoire lui avoir été communiquée par M. le Monnier, est dûe originairement à M. d'Après, & c'est M. le Monnier lui-même qui a souhaité qu'on en fût informé. Cette observation jette un doute de 2 degrés 28 minutes sur la différence des Méridiens entre Paris & l'Isle de Fer. M. le Monnier diffère aussi de 9 min. 21 secondes avec M. Maraldi, dans la détermination de la Longitude de cette Isle, qu'il fait de 20 degrés 2 minutes 30 secondes, sur quoi nous renvoyons à la lecture des deux Mémoires.

E'lémens de Géographie.

LES Elémens de Géographie de M. de Maupertuis, qui avoient paru il y a deux ans sans nom d'auteur, ont été donnez cette année sous son nom, & avec l'approbation de l'Académie.

Il n'est point question dans cet ouvrage de ce qu'on entend ordinairement par Géographie, de la position des Villes, des Fleuves, &c. mais de cette Science qui traite de la Terre en général, de sa grandeur, de sa figure, de sa division par zones, & qui apprend aux hommes à se conduire sur le Globe par la connoissance de la Longitude & de la Latitude des lieux où ils veulent aller. M. de Maupertuis voulant que tout le

monde puisse profiter des opérations par lesquelles on a déterminé la figure de la Terre, & auxquelles il a tant de part, & sentant la difficulté qu'on doit éprouver en lisant les ouvrages qui ont été donnés sur cette matière, a rassemblé dans un petit espace tout ce qu'elle a de plus utile & de plus curieux. On y trouve à la fin une Table de tous les degrés de Longitude & de Latitude, très-commode pour la pratique, quoique la théorie en soit fondée sur un calcul délicat que M. de Maupertuis supprime, parce qu'il s'est restreint à ne donner ici que ce qui pouvoit être à la portée du plus grand nombre des lecteurs.

OBSERVATIONS GEOGRAPHIQUES.

M. Kerbiquet Lunven, Officier des Vaisseaux de la Compagnie des Indes, a présenté à l'Académie un Mémoire qui contient le détail d'un grand nombre d'observations de Latitudes dont il n'avoit donné que les résultats dans un premier Mémoire ou dans une Table de 40 Longitudes & Latitudes extraites du livre de la *Connoissance des Temps*, & comparées avec les Cartes de Pieter-Goos, qu'il regarde comme très-exactes, & avec celles de quelques autres Navigateurs ou Géographes. Dans le rapport qui en fut fait à la Compagnie, on avoit desiré que M. Kerbiquet lui communiquât le détail de ses observations de la Barre du Sénégal, de Lima, du Cap-François & du Vieux-Cap; c'est ce qu'il nous donne dans ce nouveau Mémoire, auquel il a ajoûté une Carte de Barbarie depuis le Cap-Blanc jusqu'à la rivière de Gambie, avec les Sondes.

Comme les Cartes marines Angloises paroissent aujourd'hui assez généralement préférables à celles de Pieter-Goos, & que M. Kerbiquet ne marque pas les avoir connues, on croit devoir l'inviter à en faire usage dans ses navigations en Amérique & aux Indes orientales, & l'on souhaiteroit aussi qu'il consultât les Cartes du Dépôt de la Marine, pour en comparer les déterminations avec les positions marquées dans

la Connoiſſance des Temps. Les plus habiles Géographes ont aſſujéti, autant qu'ils l'ont pû, leurs Cartes aux Obſervations aſtronomiques; mais ils les ont auſſi dreſſées en partie d'après les Itinéraires de mer & de terre, quelquefois plus ſûrs que des obſervations aſtronomiques qui n'ont pû être faites avec ſoin, ou dans des circonſtances aſſez favorables. On en a un exemple digne de remarque dans la détermination de l'embouchûre du fleuve de Miſſiſſipi par M. Deliſle*, juſtifiée enſuite par des obſervations aſtronomiques poſtérieures très-exactes.

* V. les M. de 1726, p. 249.

M. Kerbiquet détermine la Latitude de la Barre du Sénégal à 15 degrés 57 minutes, celle du Cap-Verd à 14 degrés 43 minutes. La Latitude de Lima n'a pas été obſervée par lui-même, il la tire d'un Journal de 1706; mais nous avons ſur ce lieu des obſervations de longitude & de latitude de divers Aſtronomes, dont l'exactitude doit ſurpaſſer de beaucoup celle des obſervations faites en mer. Il fixe la latitude du Cap-François dans l'Iſle de Saint-Domingue, à 19 deg. 49 min. & celle du Vieux-Cap dans la même Iſle, à 19 deg. 46 min. 3 minutes ſeulement plus ſud que le Cap-François.

Quoique ces latitudes n'ayent été conclues que ſur des relevemens pris à midi, & à la ſuite de quelques latitudes connues, l'Académie n'a pas laiſſé de les juger utiles, & il ſeroit à ſouhaiter que tous les Navigateurs, lorſqu'ils prennent hauteur à la vûe des Terres, fuſſent auſſi attentifs que M. Kerbiquet à tirer parti de ces ſortes d'obſervations. Ils pourroient même les multiplier par le lever & par le coucher du Soleil, en marquant les objets qui ſe trouvent dans l'alignement du lieu de l'obſervation avec cet Aſtre vû ſur l'horizon. Une pareille collection ſeroit d'un grand ſecours pour ſervir à la connoiſſance des lieux qu'on aborde, & elle donneroit le vrai giſement des Terres par rapport aux Poles du Monde.





MUSIQUE.

NOUVEAU SYSTÈME DE MUSIQUE sur les intervalles des Tons & sur la proportion des Accords, où l'on examine les Systèmes proposez par divers Auteurs.

M. de Montvallon Conseiller au Parlement de Provence, déja connu de l'Académie par plusieurs autres ouvrages qu'il lui a présentez, nous a envoyé cette année un Mémoire sur cette partie de la Musique théorique & pratique qu'on appelle le *Tempérament*, & qui traite de la proportion des intervalles des Tons & des Accords.

Pour bien entrer dans l'esprit du Mémoire de M. de Montvallon, il faudroit se rappeller une partie de ce qui a été dit de cette Science dans les Volumes précédens*, & même de l'Acoustique, science nouvelle en tant qu'elle comprend la physique du Son diversement modifié par les vibrations du corps sonore; mais il nous suffira de retracer ici succinctement les principaux élémens de l'une & de l'autre.

* Hist. de 1700, p. 131. 1701, p. 123, &c.

Les 8 notes de l'Octave, *ut, ré, mi, fa, sol, la, si, ut,* comparées aux 8 longueurs différentes des cordes également tendues qui en rendroient les tons, ou, ce qui revient au même, aux 8 parties correspondantes de la corde unique du Monocorde, peuvent être exprimées par ces 8 nombres ou fractions, $1, \frac{9}{10}, \frac{4}{5}, \frac{3}{4}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{8}{15}, \frac{1}{2}$, ou, en faisant évanouir les fractions, par 60, 54, 48, 45, 40, 36, 32, 30; de manière que la corde 60 conservant toûjours la même tension, & sonnant à vuide le ton fondamental *ut*, rendroit successivement *ré, mi, fa, sol,* &c. à mesure qu'on feroit passer un chevalet mobile sur les divisions de l'instrument ou de la corde totale, aux points 54, 48, 45, 40, &c.

On comprend assez que les semi-tons, les dièses & les bémols qui se trouvent entre ces tons, ainsi qu'on les voit sur le clavier de l'Orgue & du Clavessin, répondront à des nombres moyens, & plus ou moins approchans du ton contigu au dessus ou au dessous, selon leur nature de semi-ton majeur ou mineur, & selon leur dénomination particulière dans l'octave.

On sçait aussi que les vibrations de chacune des parties de la corde qui représente & qui donne le ton fondamental, seront d'autant plus fréquentes que la fraction ou le nombre qui en exprime la longueur sera plus petit, leurs vîtesses étant toûjours en raison réciproque de ces nombres. Ainsi l'*ut* octave, c'est-à-dire, la corde $\frac{1}{2}$ ou 30 sera 2 ou 60 vibrations, lorsque la totale ou l'*ut* fondamental, qui est 1 ou 60, n'en fera qu'une ou 30; la quinte *sol* exprimée par $\frac{2}{3}$ ou par 40 en fera 3 ou 60 lorsque la totale *ut* exprimée par 3 ou par 60, n'en fera que 2 ou 40, & ainsi des autres.

Mais ce qu'il y a de plus important à observer ici, c'est que cette division du Monocorde, ce systême diatonique qu'on nomme l'ancien ou le Systême rigoureux, & qu'on attribue communément à Pythagore, ne sçauroit presque jamais avoir lieu dans la pratique du Chant, & sur-tout dans la Musique instrumentale. Sa régularité dans la petite étendue où nous venons de le considérer, ne sçauroit se soûtenir dans la suite de la modulation & de l'harmonie, & conduit bien-tôt à de vraies irrégularités que la Nature ou notre organe, mille fois plus composé & plus délicat que tous les instrumens possibles, désavoue, & dont il est blessé. On a donc été contraint dans la pratique, & en accordant les instrumens, de s'écarter un peu de quelques-uns de ces rapports, de corriger la dureté de certaines consonnances, qui résulteroit de la trop grande justesse de ceux-ci, en un mot, de les tempérer, ce qui a produit le Tempérament ou le Systême tempéré.

Nous avons cherché ailleurs * la cause physique de cette espèce de douleur ou d'inquiétude que nous fait éprouver une oreille sensible, lorsqu'elle est frappée par des sons

* V. les M. de 1737, p. 15, n. 29.

incommensurables entr'eux, ou dont les vibrations concourent trop fréquemment, comme il arrive dans les faux accords proprement dits. Mais nous n'avons besoin ici que d'exposer les faits, & d'en tirer les conséquences nécessaires à notre sujet.

Du reste il ne faut que jeter les yeux sur la suite des nombres 60, 54, &c. pour s'apercevoir que les intervalles de même nom, comme de tierce, de quarte, &c. ne sont pas par-tout exprimez par la même différence; d'où il suit que si l'un est le véritable accord que demande l'oreille, l'autre ne sçauroit l'être. Approfondissons un peu plus ce détail.

La note fondamentale quelconque d'une pièce de Musique, & qui en constitue le *Mode*, peut être considérée comme *ut* ou comme *ré*, selon que sa tierce en montant est majeure, comme à *ut*, ou mineure, comme à *ré*; car il n'y a dans la Nature ni *ut* ni *ré* absolus. C'est selon qu'on commence à chanter plus haut ou plus bas, ou qu'on y monte l'instrument, que *ut* sera réellement dans un cas le même son que *ré* faisoit dans un autre, ou le son de telle autre note qu'on voudra, comparé à la fréquence des vibrations du corps sonore qu'on aura établi pour commune mesure. C'est ainsi que l'*ut* ou le *ton de Chapelle* n'est pas le même que celui de la *Chambre* ou de l'*Opéra*. En ce sens il n'y a dans la Musique purement chantante, & indépendamment des instrumens, que deux Modes, le majeur & le mineur; mais dans la Musique instrumentale dont il s'agit ici principalement, il y a deux fois autant de Modes que de Tons & de Semi-tons dans l'Octave, parce que chacun a sa tierce majeure & sa tierce mineure.

Outre le Mode proprement dit qui est déterminé par la note principale, & à laquelle finit ordinairement la pièce de Musique, il y a dans la pièce même différens Modes subordonnez, par lesquels on passe successivement pour varier le chant, & qui se reconnoissent sur-tout aux cadences qui en terminent les *phrases*; car la Musique, ainsi que le discours, a ses phrases & ses transitions, &, comme la Peinture, ses grouppes & ses nuances. Cet art de parcourir divers tons

& de revenir enfin au ton fondamental, de la manière la plus agréable & la plus naturelle, fait un des principaux mérites de la modulation ; mais c'eſt auſſi dans ces paſſages que la dureté du ſyſtème rigoureux ſe fait quelquefois le plus ſentir ; &, comme nous l'avons remarqué, les intervalles ou les accords de même nom n'étant plus réellement les mêmes en partant de différentes notes de l'octave, & différant ſenſiblement entr'eux, la mélodie & l'harmonie qui en réſulteroient, ſeroient ſauvages & inſupportables à une oreille délicate, ſi l'on n'y remédioit par le Tempérament. La Nature & l'expérience, la voix & l'oreille conjointement, & par la relation intime des deux organes, y remédient ſur le champ ; mais les inſtrumens, l'Orgue, par exemple, & le Claveſſin, où tous les tons ſont déterminez & invariables, ne ſçauroient ſe prêter à cette correction ſubite, il faut les accorder en conſéquence, & y tempérer la juſteſſe de certains accords.

Mais juſqu'où peut-on le pouſſer ce tempérament ? &, s'il étoit poſſible de le rendre parfait mathématiquement parlant, faudroit-il le rendre tel ? & à quel point de perfection ou d'égalité convient-il de s'arrêter ? C'eſt là ce qui a fait l'objet des recherches de pluſieurs ſçavans Muſiciens, & même de pluſieurs Géomètres fameux. Dès le temps d'Ariſtote on s'étoit aperçu que le ſyſtème diatonique juſte avoit beſoin d'être tempéré ; Ariſtoxène diſciple de ce Philoſophe, trouvant que la quinte trop forte & la quarte trop foible dans ce ſyſtème, produiſoient un mauvais effet dans la mélodie, y voulut apporter quelque correction ; mais ne conſultant que l'oreille & le jugement confus des ſens, il baiſſa trop l'une & hauſſa trop l'autre par rapport au progrès de la modulation. Dans la ſuite Ptolomée & Didyme voyant que les ſyſtèmes de Pythagore & d'Ariſtoxène donnoient dans des excès contraires, y cherchèrent un juſte tempérament ; &, pour en venir aux modernes, Zarlin, Salinas, Merſenne, Huguens & Sauveur nous ont laiſſé de ſçavantes recherches ſur ce ſujet ; M. Huguens dans ſon Cycle harmonique, & M. Sauveur dans pluſieurs Volumes de nos Mémoires *.

* V. ſur-tout les M. 1707, p. 203.

Cependant

Cependant la plûpart des Auteurs qui ont traité du tempérament Diatonique, semblent n'avoir aspiré qu'à approcher le plus qu'il seroit possible de ces intervalles réguliers, égaux, ou également inégaux, qui rameneroient tous les Modes au même caractère d'harmonie. C'est sur une semblable idée qu'on a construit des Clavessins à dièses & bémols mi-partis; pratique en apparence plus parfaite que celle qui est communément en usage, mais qui enleveroit à la Musique une de ses plus grandes beautés, la variété & l'expression des passions ou des divers états de l'ame, par le seul choix du Mode & indépendamment des autres ressources de l'Art; car on ne peut révoquer en doute que chaque ton ou chaque mode n'ait en soi un certain goût, un caractère d'harmonie qui lui est propre, & auquel une oreille un peu exercée ne se méprend point; l'un est gai, brillant, pompeux; l'autre triste & sombre, doux, tendre, sévère, terrible ou lugubre. Et comme c'est principalement sur la division des demi-tons que les intervalles harmoniques s'écartent le plus de l'uniformité, c'est aussi dans les Modes chargez de dièses ou de bémols que ces caractères se font le plus sentir.

M. de Montvallon n'a eu garde de se laisser séduire à cette prétendue perfection, à cette distribution trop régulière d'intervalles, qui ne produiroit qu'une ennuyeuse uniformité; il la rejette par la raison que nous venons de dire, & aussi parce qu'examinée de plus près, & telle qu'on la trouve dans les Auteurs les plus célèbres, elle n'est effectivement qu'apparente. Il fait donc voir que ces systèmes trop réguliers à certains égards, se démentent en d'autres parties, & laissent réellement dans la Musique des inégalités qui blesseroient sensiblement l'oreille. Il est de fait & d'expérience que tout intervalle altéré de plus d'un *Comma,* qui est communément la 9me partie d'un ton plein, ou la 81me de l'Octave en tant que formée de la composition des accords, affecte désagréablement l'organe, & ne peut être toléré dans la division du Monocorde. Or M. de Montvallon trouve dans ces systèmes des notes altérées de la 15me partie de l'Octave;

donc, conclut-il avec raiſon, on ne peut les admettre. La pratique régnante, qui nous donne pourtant d'excellente Muſique en ce genre, & des Inſtrumens très-bien accordez, corrige ſans doute par ſentiment & ſans le ſçavoir, ce que ces ſyſtèmes trop rigides d'un côté, & en même temps trop relâchez de l'autre, voudroient y introduire.

Il faut donc trouver un juſte milieu qui ſauve la dureté du ſyſtème ancien, & qui conſerve au tempéré toute la variété d'harmonie & d'expreſſion dont il eſt ſuſceptible; & c'eſt là l'objet de M. de Montvallon dans le cours de ſon ouvrage, & à quoi il nous paroît avoir fort bien réuſſi.

Il a réduit les réſultats de toutes ſes recherches en deux tables, dont l'une contient tous les intervalles muſicaux déterminez ſelon ſon ſyſtème, & l'autre ſuivant le ſyſtème de M. Sauveur. On voit d'un coup d'œil dans la première, que l'altération répandue ſur tous ces intervalles eſt beaucoup moindre que dans aucun des ſyſtèmes qui ont paru, & qu'elle n'excède jamais la 81me partie de l'Octave ou un Comma, tandis qu'on trouve dans la ſeconde des différences beaucoup plus conſidérables. Il y compare auſſi les ſyſtèmes de quelques autres Auteurs avec le ſien, & il n'en eſt point qui ne s'écarte davantage de ces limites.

Voilà la théorie, venons à la pratique, & à la manière d'accorder l'Orgue & le Claveſſin.

Pour entendre ce que M. de Montvallon preſcrit là-deſſus, il faut obſerver que ſi l'on accorde ces Inſtrumens de quinte en quinte, par exemple, d'*ut* en *ſol*, de *ſol* en *ré* d'en haut, & qu'après avoir accordé à l'octave le *ré* d'embas qui ſuit immédiatement l'*ut* fondamental, on prenne ſa quinte *la*, & ainſi de ſuite, & que l'on faſſe toutes ces quintes juſtes en raiſon de 2 à 3, la dernière, que nous ſuppoſerons tomber en *ut* octave, donnera cette note d'une fauſſeté inſupportable, c'eſt-à-dire, qu'il s'en faudra beaucoup qu'elle ne ſoit véritablement l'octave du premier *ut*. Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à évaluer, à compoſer ou multiplier tous les rapports diatoniques qui ſont entre deux, & l'on trouvera que cet *ut*

ne répond nullement à un $\frac{1}{2}$ juste, qu'on sçait désigner l'octave du ton fondamental. M. Huguens en donne un exemple encore plus simple dans son *Cosmotheoros*; si l'on chante, dit-il, avec toute la justesse que requiert le système rigoureux, ces cinq notes de suite, *ut fa ré sol ut,* en montant & descendant alternativement par les consonnances de quarte, de tierce mineure, de quarte, & de quinte, le dernier son, *ut,* se trouvera d'un comma ou de la 81me partie de l'octave plus bas que le premier; parce que des rapports de ces intervalles parfaits, qui sont de 4 à 3, de 5 à 6, de 4 à 3, & de 2 à 3, il vient le rapport composé de 160 à 162, ou de 80 à 81, & la voix sera descendue d'autant. De manière que si l'on répétoit 9 fois de suite le même chant, & avec la même justesse, on se trouveroit plus bas d'environ un ton majeur. C'est aussi par-là qu'on explique pourquoi une voix qui chante sans accompagnement, baisse presque toûjours de plus en plus, quoiqu'il s'en faille beaucoup que ce soit avec cette rapidité, l'oreille ou le souvenir du premier son suppléant d'ordinaire & sans qu'on y pense, à cet inconvénient. Il faut donc tempérer ces intervalles de quarte & de quinte, ou par eux-mêmes, ou par le moyen des autres accords qui les suivent, pour se retrouver, si ce n'est exactement, du moins sensiblement, avec le ton fondamental.

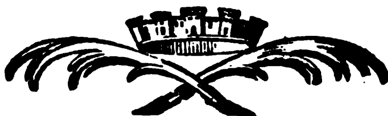
Cela posé, M. de Montvallon démontre d'abord que les dièses doivent être accordez un peu plus bas que le demi-ton, & les bémols un peu plus haut, & que nonobstant cette altération les tierces & les sixtes formées par des dièses seront hautes, & que celles que formeront les bémols seront basses, ce qui conserve à la Musique le brillant des tons chargez de dièses, & le sombre de ceux qui sont chargez de bémols.

Il donne ensuite la règle qui doit servir à l'accord des Orgues & des Clavessins, & qui est extrêmement simple. Accordez les quintes d'*ut* ton fondamental, à *sol,* de *sol* à *ré,* de *ré* à *la,* le plus justes que vous pourrez. Et comme *la* commence à entrer dans les suites chargées de dièses, on le baissera jusqu'à ce qu'il fasse la tierce mineure juste avec *ut*

qui eſt au deſſus. On accordera enſuite de quinte en quinte avec ce *la* ainſi tempéré, *mi*, *ſi*, *fa* dièſe, *ut* dièſe, *ſol* dièſe qui ramène à *ré* dièſe ou *mi* bémol, commencement de la ſuite des bémols. On le hauſſera donc un peu ce *mi* bémol, juſqu'à ce qu'il faſſe avec *ut* qui eſt au deſſous, une tierce mineure juſte, & l'on accordera pour lors *ſi* bémol & *fa* naturel, qui fera une quinte exacte avec l'*ut* d'enhaut, octave du Son fondamental d'où l'on étoit parti. Ce qui eſt abandonné au tâtonnement dans cette pratique, eſt exprimé par des nombres exacts dans la Table des Intervalles.

M. de Fouchy, l'un des Commiſſaires nommez par l'Académie à l'examen de cet ouvrage avec M. Nicole, ayant accordé un Claveſſin ſuivant ces règles, en a trouvé l'harmonie excellente; car enfin, c'eſt à l'oreille, comme juge en dernier reſſort, à décider de tous les ſyſtèmes qui peuvent être propoſez ſur cette matière. Mais c'eſt auſſi au calcul mathématique à fournir à l'oreille de quoi exercer ſes jugemens, à les évaluer numériquement, à les fixer, & à les comparer entr'eux par mille combinaiſons différentes. Ici, comme dans toutes les autres Sciences réduites en Art, & où le goût & le ſentiment dominent, les ſens & la raiſon doivent toûjours marcher enſemble, ſans s'arroger de ſouveraineté excluſive de part ni d'autre. Le génie peut après cela ſe donner carrière, & paſſer hardiment les bornes preſcrites; il eſt ſûr d'y rentrer quand il voudra, & de ſçavoir juſqu'à quel point il s'en étoit écarté.

C'eſt ſur ces principes que porte tout l'ouvrage de M. de Montvallon.





MECHANIQUE.

DIVERS PROBLÈMES DE DYNAMIQUE.

NOus avons expliqué l'année dernière* en quoi consiste cette Méchanique qu'on nomme aujourd'hui Dynamique, au sujet d'un Problème de même nature que ceux dont il s'agit présentement. M. Clairaut à qui la plûpart de ces Problèmes ont été proposez par Mrs Bernoulli & Euler, donne différentes manières de les résoudre, & embrasse à cette occasion un très-vaste champ. Il se sert pour cela de divers principes, ou entièrement nouveaux, ou mieux développez qu'ils n'avoient été jusqu'ici, ou plus étendus par l'usage qu'il en fait; mais comme ces principes ne sont eux-mêmes que des espèces de Lemmes généraux assez abstraits, ou de Théorèmes de Dynamique parmi lesquels se retrouve le principe de *la conservation des Forces vives,* dont il a été déja parlé dans l'article de 1741 cité ci-dessus, nous passerons tout d'un coup aux Problèmes.

V. les M. p. 1.

* V. l'Hist. de 1741, p. 143.

Les questions de Dynamique ont ordinairement pour objet un *système* de corps, à l'un ou à plusieurs desquels on imagine qu'il soit donné un mouvement quelconque qui se communique à tous les autres; après quoi il faut déterminer les vitesses, les positions, les oscillations de chacun de ces corps, & les différentes courbes qu'ils décrivent sur un ou plusieurs plans fixes ou en mouvement, & dans l'espace absolu & immobile. Le mot de *système* signifie ici un assemblage de deux ou de plusieurs corps joints ensemble par quelque moyen que ce soit, par une verge inflexible, par une chaîne ou par un fil susceptibles de flexion, ou, plus généralement, dépendans les uns des autres par l'action réciproque de quelque cause que ce soit & que chacun d'eux exerce sur ses pareils, de

manière que l'un ne puiſſe être mû ou affecté par cette cauſe, ſans que tous les autres ne participent à ſon mouvement ou à la nouvelle modification qui lui ſurvient.

Les boulets ramez ou à deux têtes, attachez enſemble par une chaîne ou par une barre de fer, ſont en ce ſens un ſyſtème de deux corps, qui, par la quantité de mouvement que leur communique l'exploſion du canon, par les différentes directions que peut prendre enſuite la chaîne ou la barre de fer qui les joint, & par les courbes qu'ils décrivent en l'air, pourroient faire le ſujet d'une recherche de Dynamique. Le Soleil, & les Planètes qui circulent tout autour, ſont dans l'hypothèſe de la peſanteur univerſelle & réciproque, & en ſtyle Newtonien, le ſyſtème Solaire, & celles de ces Planètes qui ont des Satellites, ſont de petits ſyſtèmes particuliers, Aſtronomiques ou Phyſiques, contenus dans le grand, & qu'on nomme auſſi ſyſtèmes de la Terre, de Jupiter, de Saturne. Mais à parler le langage de M. Leibnitz, ce ſont de vrais ſyſtèmes de Dynamique; & l'on peut dire que M. Newton a réſolu pluſieurs Problèmes de Dynamique dans ſon Livre des Principes, lorſqu'il a déterminé les poſitions de la Terre & de la Lune, ou des autres Planètes à l'égard du Soleil, & entr'elles, leurs vîteſſes relatives ou abſolues, & les courbes qu'elles décrivent autour d'un commun centre, en vertu de leurs attractions ou gravités réciproques.

Cependant la Dynamique proprement dite s'exerce ordinairement ſur des ſujets plus ſimples, ou qu'on a réduits à une plus grande ſimplicité, en les dépouillant de tout ce que le Phyſique & le ſenſible y apportent de circonſtances étrangères. Ces queſtions du cours & de l'action réciproque des Aſtres appartiennent plus directement à la Phyſique céleſte; mais voici un problème de Dynamique qui eſt un de ceux que M. Clairaut a réſolus dans ſon Mémoire, & qui moyennant quelques nouvelles conditions que nous y introduirons, nous repréſentera tous les autres.

Soit une table horizontale parfaitement polie, & ſur cette table deux corps de maſſe connue, deux boules, par

exemple, attachées aux deux bouts d'un fil tendu, dont la longueur ſoit auſſi connue. Si dans cet état on vient à frapper horizontalement l'une des deux boules, ſelon telle direction qu'on voudra, perpendiculaire, ou oblique à ce fil, & avec une force donnée quelconque, il s'agit de déterminer la quantité de mouvement ou de vîteſſe qu'on aura communiquée à chacun de ces corps, les directions ſucceſſives du fil qui joint leurs deux maſſes, & les courbes qu'ils décriront ſur la table ſuppoſée fixe, ou mobile, & dans l'eſpace abſolu où ſe font tous ces mouvemens. On imagine chacune des maſſes comme réduite à un ſeul point.

Si au lieu de ſuppoſer les boules parfaitement libres, à l'exception du fil qui les joint, on fait mouvoir l'une des deux dans une rainure droite ou courbe attachée à la table, ou dans un tuyau mobile autour d'un centre, ce ſeront de nouvelles courbes à décrire pour la ſeconde boule, de nouvelles vîteſſes dans les deux, de nouvelles poſitions au fil.

Si l'une des deux boules étant fixe à un point du plan horizontal, celle qu'on a miſe en mouvement coule ſur le bord rectiligne ou curviligne d'un nouveau plan mobile poſé à plat ſur la table, & ſuppoſé avoir une certaine maſſe connue, on demande le mouvement, la vîteſſe de ce plan ſur une ligne donnée de poſition, par la preſſion qu'exerce ſur lui la boule qui gliſſe ſur ſes bords, & la courbe que cette boule décrit dans l'eſpace abſolu; car la table & tout le ſyſtème peuvent avoir en même temps un mouvement commun.

Enfin on peut imaginer qu'une verge inflexible joignant les deux maſſes, ſoit retenue ſur le plan horizontal par une eſpèce de pivot ou d'anneau fixe, dans lequel elle puiſſe gliſſer, & tourner en tous ſens ſelon l'impulſion reçue à un de ſes bouts; ce qui produira de nouveaux effets, de nouvelles courbes, & des cas ſemblables à ceux qui ont été décrits dans l'Hiſtoire de 1741 *.

* p. 144.

Ce qu'il y a de ſingulier dans quelques-uns de ces mouvemens, par exemple, dans ceux où les boules gliſſeroient toutes les deux dans des rainures, c'eſt qu'ils ſont périodiquement

accélérez & retardez, comme les oscillations d'un Pendule, quoique la force du ressort ni celle de la pesanteur n'y entrent pour rien. La seule position des rainures, l'impulsion donnée à l'une des boules, & la direction du fil, alternativement plus ou moins oblique à ces rainures, suffisent pour y produire l'accélération & le retardement, en un mot de vraies oscillations.

Jusqu'ici la pesanteur n'a eu nulle part aux problèmes dont nous venons de parler. Tous ces mouvemens ont été supposez se faire sur un plan horizontal, auquel par conséquent les directions de la pesanteur étoient perpendiculaires, & l'on sçait que les puissances ou les forces dont les directions sont réciproquement perpendiculaires ou se coupent à angles droits, ne se nuisent en aucune façon l'une à l'autre. Le calcul n'a donc pû tomber que sur la quantité de masse, ou sur l'*inertie* des corps mûs ou à mouvoir. Mais l'inertie, qui est toûjours proportionnelle à la masse, ne l'est-elle pas aussi à la pesanteur, puisque la pesanteur des corps l'est elle-même à leur masse ? l'inertie & la pesanteur n'ont-elles pas tout au moins une grande affinité entr'elles ? Quelle que soit cette affinité, il faut soigneusement les distinguer dans toute cette théorie, comme dans plusieurs autres questions Physico-mathématiques. Nous avons touché ailleurs * quelque chose de leur nature & de leur différence; mais pour le présent où il ne s'agit que du fait, nous nous contenterons de le faire entendre par un exemple qui ne s'écarte pas de la matière que nous traitons.

* V. les M. de 1728, p. 39.

Imaginons deux sphères parfaites sur cette table horizontale infiniment polie dont il a été parlé ci-dessus; donnons à l'une de ces sphères 100 de masse ou de poids, & à l'autre 1 seulement, sans qu'il y ait entr'elles ni verge ni fil, ni aucun autre lien qui les attache, ou qui en rende les mouvemens dépendans l'un de l'autre. Cela posé, & puisque les forces ou tendances dont les directions se coupent à angles droits ne sçauroient se nuire, il est clair que la moindre impulsion horizontale appliquée à chacune des deux sphères, tant à celle

qui

qui a 100, qu'à celle qui n'a que 1 de masse, sera capable de les tirer du repos, & de les mettre en mouvement, plus ou moins, selon que l'impulsion aura été plus ou moins grande. Mais on conçoit, ou l'on sçait du moins par mille expériences, que la même impulsion ne produira pas la même vîtesse sur la sphère qui a 100 de masse, que sur celle qui n'a que 1 de masse, ou, pour parler plus exactement, on sçait que celle qui a 100 de masse ne prendra que 1 degré de vîtesse, tandis que celle qui n'a que 1 de masse prendra 100 degrés de vîtesse. La masse influe donc sur la vîtesse communiquée au corps, indépendamment de l'action de la pesanteur, dans les cas où cette dernière ne diminue rien des effets de l'impulsion, ou, ce qui revient au même, il faut d'autant plus de force pour communiquer au corps une certaine vîtesse, qu'il a plus de masse. C'est cette résistance que les corps apportent à être mûs, ou à être arrêtez pendant qu'ils se meuvent, que l'on appelle inertie ; & c'est cette même force d'inertie qui est entrée seule jusqu'ici dans les problèmes de Dynamique que nous avons indiquez.

Introduisons maintenant la pesanteur dans tous ces problèmes. Il ne faudra pour cela qu'incliner, ou élever perpendiculairement à l'horizon la table sur laquelle nous avons placé les deux masses. Dès-lors les sollicitations extrinsèques ou intrinsèques de la pesanteur se mêlant sans cesse avec les impulsions & les mouvemens que nous y avons considérez, ne pourront manquer de les modifier de mille manières différentes, & d'y produire de nouvelles vîtesses, de nouvelles courbes, & de nouvelles directions du fil ; c'est une nouvelle classe de problèmes. Il suffira au lecteur de les parcourir sous ce nouvel aspect, & à nous de remarquer que M. Clairaut les a résolus avec beaucoup de facilité & d'élégance, en réduisant leur solution à celle des premiers, par de petits changemens faits aux formules qui en expriment les résultats. Ces formules consistent toûjours ici en des équations différentielles dont l'intégration est souvent très-difficile, & qui pourroient faire elles-mêmes le sujet de plusieurs problèmes dignes d'attention.

Une méthode des plus générales que M. Clairaut emploie dans son Mémoire, consiste à imaginer d'abord le système dans une situation quelconque, & à tracer chacune des petites droites que les corps doivent parcourir dans l'instant après le choc. Il trace ensuite au bout de ces petites droites celles que les mêmes corps décriroient dans l'instant qui suit, s'ils étoient libres ; & sur les directions selon lesquelles les fils, les verges ou les leviers agissent, il marque d'autres petites droites qui en expriment les forces, & qu'il détermine par cette condition, que les diagonales des parallélogrammes faits sur ces petites droites & sur les prolongemens des côtés parcourus dans le premier instant, soient terminées par des points où les corps étant supposez dans le second, les fils, les verges ou leviers n'ayent souffert ni extension, ni inflexion. Après quoi ayant ainsi deux côtés consécutifs quelconques de chacune des courbes décrites par les différens corps du système donné, la manière de trouver les équations de ces courbes & tout le reste, n'est plus qu'une affaire de calcul.

M. Clairaut étend encore sa théorie à un système de corps dont on feroit entrer la grandeur & la figure dans les conditions du Problème de Dynamique; car dans tout ce que nous venons de voir, les masses n'avoient été considérées que comme autant de points. Cependant cette condition de plus complique moins la question qu'on ne croiroit d'une première vûe, par l'adresse qu'on y emploie encore à en ramener le calcul à celui des précédentes. Ces corps quelconques de figure donnée auront un centre de gravité; le point de leur surface, qu'on suppose fixe ou mobile, qu'on tire, qu'on pousse, ou qu'on fait glisser le long d'une ligne droite ou courbe, forme avec ce centre un système peu différent de ceux qui ont fait le sujet des autres Problèmes; lorsque l'inertie & la Pesanteur agiront de concert sur les parties de ces corps, ils se trouveront souvent dans le cas des Pendules, & seront susceptibles d'oscillation. Or tous ces cas sont compris dans les théories & les solutions qui conviennent aux masses distinctes, abstraction faite de leur figure & de

leur volume. Il n'eſt point de ſpéculation mathématique, de quelque genre qu'elle ſoit, qui étant pouſſée un peu loin, ne renferme ou n'effleure par quelque côté celles d'une infinité d'autres genres; c'eſt le fruit des méthodes générales, & ſurtout de la Géométrie de l'Infini ſoûmiſe au Calcul. Les anciens Géomètres ne pouvoient guère qu'entaſſer Problème ſur Problème, comme ils ont fait, en appliquant à chaque nouvelle recherche ſa méthode propre & particulière. Aujourd'hui un Problème de Géométrie ou de Méchanique bien manié, & enviſagé ſous différentes faces, ouvre de toutes parts une carrière immenſe, & fait apercevoir une ſuite de Problèmes & de Théorèmes dont l'enchaînement préſente à l'eſprit un ſpectacle ſouvent plus curieux & plus intéreſſant que les vérités qui en étoient l'objet.

NOus renvoyons aux Mémoires

Les Réflexions & Expériences de M. du Hamel ſur la force des Bois. V. les M. p. 335.

La réſiſtance qu'une pièce de Bois d'une groſſeur & d'une longueur déterminées, & chargée d'un poids connu, apporte à être rompue, matière des plus importantes à la conſtruction des Edifices, des Navires & des Machines, déja traitée par Galilée, Mariotte, Leibnitz, Varignon, & plus récemment par Mrs Bernoulli, Muſſchenbroek & de Buffon, eſt examinée ici de manière à n'avoir aucun beſoin de préliminaire ni d'explication de notre part.

MEMOIRES ET OUVRAGES DE MECHANIQUE PRESENTEZ A L'ACADEMIE.

I.

Sur les Soufflets de certaines Forges, produits par la chûte de l'eau.

M. Barthés de Narbonne chargé de lever la Carte de la province de Languedoc, nous a envoyé un Mémoire ſur la conſtruction des Soufflets qu'on emploie dans certaines Forges par le moyen de la chûte de l'eau, avec des recherches phyſiques & méchaniques ſur la manière d'exécuter & de perfectionner ces Soufflets. Comme c'eſt à ce dernier point de vûe, à la pratique & à l'exécution, que ſe rapportent principalement les recherches de M. Barthés, c'eſt dans la claſſe de la Méchanique que nous nous ſommes réſervé d'en parler. Par cette même raiſon nous ne nous étendrons point ſur la cauſe phyſique de cette propriété qu'on obſerve dans les liqueurs qui ſe meuvent à travers l'air, d'entraîner & de chaſſer autour d'elles une grande quantité d'air. Il ſuffit que le fait ſoit bien conſtaté, & il l'eſt par une infinité de phénomènes & d'expériences.

Comme c'eſt ſur-tout par leur ſurface extérieure que les liqueurs en mouvement entraînent beaucoup d'air, il s'enſuit que plus elles préſenteront de ſurface à ce fluide, ou, ce qui revient au même, plus elles ſeront diviſées & ſubdiviſées en petites molécules, plus elles ſeront capables de produire l'effet propoſé. On doit cependant mettre des bornes à cette ſubdiviſion, il faut que les molécules ou les gouttes de la liqueur qui en réſultent, ayent aſſez de poids pour vaincre aiſément la réſiſtance de l'air qui s'oppoſe à leur mouvement, & pour y acquerir une certaine vîteſſe. Les quantités de ſurface des corps

de même figure & les résistances du milieu à leur passage, étant entr'elles en raison inverse de leurs dimensions semblables, ou de leurs diamètres, deux gouttes de pluie, par exemple, pourroient avoir entr'elles tel rapport de grosseur & de poids, que l'une parcourroit dans l'air par sa chûte plusieurs toises en une seconde de temps, tandis que l'autre n'y parcourroit pas un pouce, & n'y produiroit par conséquent qu'un mouvement insensible. Aussi voit-on que ce sont presque toûjours les grosses pluies, celles qui tombent avec le plus de rapidité, qui sont précédées ou accompagnées d'un plus grand vent.

L'inspection de la Nature pourroit donc avoir appris aux hommes à construire les Soufflets dont il s'agit; & en effet une partie de l'art qu'on y emploie, consiste à rompre, à diviser dans une certaine proportion la masse d'eau dont on peut disposer pour les former par sa chûte, & à la réduire en gouttes à peu près semblables à celles des grosses pluies; mais il y a encore plus d'apparence que c'est à quelque heureux hasard que nous en sommes redevables.

On voit des Soufflets de cette espèce dans les mines de Cuivre de Tivoli auprès de Rome; il y en a plusieurs le long de l'Isère entre Romans & Grenoble, à Saint-Pierre village du haut Languedoc, dans les Pyrénées & en d'autres lieux. Leur construction varie selon les circonstances locales, la hauteur ou l'abondance de la source, selon l'usage auquel ils sont destinez, & enfin selon le génie de l'inventeur ou de l'ouvrier. Entre tous les Soufflets à eau qu'a vûs M. Barthés, ou dont il a lû les descriptions, il n'en connoît point où les chûtes soient aussi bien ménagées qu'à ceux des Pyrénées, du Languedoc & du Dauphiné. Il commence l'examen qu'il en fait par une description très-détaillée de tout ce qui les compose, & il accompagne cette description de figures exactement dessinées sur les lieux, & de remarques aussi curieuses pour la théorie qu'utiles pour la pratique. Nous n'en donnerons ici qu'une idée générale.

Ces Soufflets demandent une chûte d'eau de 15, 20 ou

30 pieds de hauteur. Cette eau eſt reçue dans un ou pluſieurs entonnoirs qui ſe terminent par des goulots de 3 ou 4 pouces de diamètre, à la partie ſupérieure d'un long tuyau vertical de bois ou de fer-blanc d'environ un pied de diamètre, ou de côté, & dont la bouche inférieure eſt ſoudée au fond ſupérieur d'une caiſſe ou cuve renverſée qui porte par embas ſur le terrein. L'eau venant à tomber par ces goulots étroits, ſe choque entre ſes propres parties & contre les parois intérieures du tuyau, s'y briſe & ſe réduit en groſſes gouttes, & de plus ſe ſubdiviſe encore contre une *ſellette* ou pierre plate qu'elle rencontre dans la cuve, & d'où elle rejaillit de tous côtés. La quantité d'air qu'elle a entraîné avec elle, & celui qui s'en ſépare, ne pouvant s'échapper en haut, à cauſe de la chûte impétueuſe de l'eau qui vient par les trous des entonnoirs, & qui en amène ſans ceſſe de nouveau, ni par embas, parce que l'eau s'y amaſſe continuellement, & s'y élève d'un ou deux pieds au deſſus des fentes & des petites ouvertures qu'on a ménagées entre le terrein & les douves de la cuve; cet air, dis-je, ainſi renfermé &, pour ainſi dire, comprimé, eſt contraint de ſortir par un petit tuyau ſoudé vers le haut de la caiſſe, & qui ſe rétréciſſant de plus en plus, le conduit enfin juſqu'au fourneau, où il darde contre les charbons avec autant de force que celui qui eſt chaſſé par les plus grands Soufflets de cuir dont on ſe ſert ailleurs.

Voilà en gros la conſtruction des Soufflets d'eau dont on ſe ſert dans quelques forges. Leur perfection dépend de la juſteſſe d'une infinité de rapports & de dimenſions qu'on ne peut déterminer ſans une grande connoiſſance des Arts, & de la manière dont l'air ſe ſépare de l'eau & dont il eſt chaſſé ou entraîné par l'eau.

Ces rapports & ces dimenſions regardent principalement les capacités des tuyaux, de la caiſſe ou cuve, des entonnoirs & de leurs goulots, & les diamètres de leurs ouvertures, & de certains trous qu'il faut y laiſſer en quelques endroits pour faire entrer l'air ou pour laiſſer ſortir l'eau, la meſure de cette eau & la hauteur dont elle doit tomber, la poſition la plus

convenable de ces pierres ou *sellettes* qui la font rejaillir de tous côtés dans la caisse, afin que l'air s'en sépare le plus aisément qu'il est possible, & tout ce que la variété & l'assemblage de ces circonstances peuvent introduire de changemens dans la construction, dans le jeu & dans les usages de la machine; tous articles sur lesquels M. Barthés a étendu ses recherches, & nous a donné des calculs, des règles & des formules qui marquent en lui beaucoup de sagacité & de sçavoir.

I I.

Manœuvres & Machines pour retirer un Vaisseau coulé à fond.

M. Goubert ancien Officier de Marine, nous a fait part des Machines & de la manœuvre qu'il a employées pour retirer du fond de la mer le navire Espagnol nommé le *Tojo*, coulé bas dans la rade de Redondelle près du port de Vigo en Galice. L'Académie les a jugé dignes d'être proposées au Public comme un modèle à suivre en pareil cas. C'est pourquoi nous en donnerons ici le détail d'après la relation même de M. Goubert, & le rapport des Commissaires que la Compagnie avoit chargez de cet examen.

Le Tojo étoit un de ces Galions qui périrent le 10 Octobre 1702, en revenant d'Amérique. Les richesses dont on le croyoit rempli, & dont peut-être en effet il avoit été chargé à Porto-belo, d'où il étoit parti, devinrent l'objet de plusieurs entreprises pour le relever; différentes Compagnies, Angloises, Espagnoles, Suédoises, & même plus récemment une Compagnie Françoise qu'un frère de M. Goubert, habile Constructeur de Vaisseaux, avoit formée, y travaillèrent successivement pendant près de 30 années, avec des dépenses considérables, mais toûjours sans succès. M. Goubert n'en fut pas rebuté, il voulut poursuivre l'entreprise de son frère, & a ant formé en France une nouvelle Compagnie, il se rendit à la rade de Redondelle le 18me août 1738.

Son premier soin fut de reconnoître avec la Sonde les

dimensions, la position du Navire, & la nature du fonds où il étoit engagé, & qu'il trouva être de vase, & couvert d'environ 17 pieds d'eau dans la basse mer. Une vase raffermie depuis tant d'années, & presqu'aussi tenace que la glaise la plus compacte, ne lui permettant pas d'y manœuvrer, il prit le parti d'y faire creuser avec les cuillères dont on a coûtume de se servir dans nos ports, deux canaux parallèles à la quille du Navire dans toute sa longueur, l'un à droite, l'autre à gauche. Il leur donna 16 pieds de largeur, & jusqu'à 15 de profondeur, ce qui suffisoit pour arriver un peu au dessous de la quille. Il fit creuser ensuite un troisième canal long de 60 pieds, perpendiculaire aux précédens, & de même largeur, sur 11 à 12 pieds de profondeur au bout le plus éloigné, & 15 à celui qui joignoit le Navire.

A ce même bout du canal il fit planter à deux pieds l'un de l'autre deux *Pieux de tirance;* c'est ainsi qu'il appelle une espèce de pieux inventez par son frère, pour traîner des cordages sur le fond de la mer. Ces pieux sont armez à leur extrémité de deux pointes entre lesquelles est un rouleau tournant sur son aissieu, & portent à leur tête une poulie de retour.

L'idée de M. Goubert étoit de détacher le Vaisseau de la vase, & de l'enlever, en passant des cordages par-dessous la quille. Pour cet effet il fit descendre dans le canal perpendiculaire aux deux premiers une aiguille de 53 pieds de longueur, & qui excédoit de 20 pieds la largeur du Vaisseau qui n'en avoit que 33. Elle étoit faite avec un mat de bois du Nord, long de 30 pieds & armé d'une broche de fer de 22 pieds $\frac{1}{2}$, qui portoit à son extrémité un grapin, dont la tige creusée en forme de douille, recevoit la pointe de l'aiguille, de manière qu'en la poussant en avant le grapin s'y affermissoit de plus en plus, & qu'en la retirant, une résistance médiocre, telle que le simple frottement sur la vase, étoit capable de l'en détacher. A la tige du même grapin étoit *encapelé* ou arrêté le pli d'un cordage dont les deux moitiés ou branches couloient à côté & le long de l'aiguille.

En descendant à fond cette aiguille, on eut soin de placer sa pointe

sa pointe entre les deux pieux de tirance, sa tête étant percée d'une large ouverture où passoit un cordage dont les deux branches s'appliquoient sous les rouleaux tournans des pieux, montoient le long de leur tige, venoient passer à leur tête sur les poulies de renvoi, & se *garnissoient* chacune à son Cabestan établi sur un radeau qu'on avoit placé à l'opposite.

On conçoit aisément qu'en virant les Cabestans la tête de l'aiguille étoit *appellée* vers les rouleaux au bas des pieux, & que sa pointe perçant la vase par-dessous la quille, transportoit ainsi le grapin & son cordage dans le canal parallèle creusé de l'autre côté du Vaisseau. Alors on relevoit un cordage que l'on avoit couché au fond de ce canal parallèle, où il étoit rencontré par l'aiguille & s'y arrêtoit ; on transportoit les pieux de tirance à l'autre extrémité du canal perpendiculaire, & par une manœuvre pareille à la précédente, on faisoit rétrograder l'aiguille, dont le cordage arrêté par le frottement laissoit détacher le grapin qui étoit à sa pointe, & servoit à l'amener avec l'autre cordage qui y étoit encapelé, & que l'aiguille venoit de passer par-dessous le Navire.

Ce cordage pouvoit servir à en passer un grand nombre d'autres; mais pour pouvoir les placer à quelque distance entr'eux, il falloit scier la vase au dessous & le long de la quille. M. Goubert en vint à bout en faisant passer sous le Navire un cordage de 4 à 5 pouces de grosseur, garni à son milieu, sur 20 pieds de longueur, de 41 boutons à 6 pouces l'un de l'autre, & portant entre ces boutons en forme de chapelet 40 *cosses* ou anneaux de fer à deux tranchans, le tout proportionné de manière que les boutons empêchoient le déplacement des cosses dont le diamètre les excédoit assez pour qu'elles pussent mordre sur la vase & la couper. Il fit ensuite enlever ses deux pieux de tirance, & les replaça un de chaque côté du Navire dans les canaux parallèles à quelque distance du lieu où passoit le cordage, observant pendant qu'ils descendoient au fond de la mer, de prendre les deux branches du cordage entre leurs pointes, pour le ramener ainsi par-dessous les rouleaux & par-dessus les pouliés de

retour aux Cabestans destinez à le mouvoir. C'est en virant alternativement sur les deux bouts de ce cordage, que son milieu étoit appellé de dessous les rouleaux aux pieux de tirance, & qu'il scioit la vase le long de la quille.

Lorsque la quantité ramenée de ce même cordage eut fait juger qu'on avoit scié dans la vase tout l'espace qu'on se proposoit de laisser entre deux cables, M. Goubert pensa à établir sous le Vaisseau deux nouveaux cordages à demeure; mais il fut arrêté assez long-temps dans cette manœuvre par un obstacle qu'il n'avoit pas prévû, & qui n'étoit pas facile à surmonter, soit qu'on voulût faire passer deux cordages l'un après l'autre, soit qu'on tentât d'en faire passer un seul le long d'un autre déja passé; car les tours du Cabestan les faisant toûjours rouler & s'entortiller l'un sur l'autre, ils n'en formoient plus qu'un, & il étoit comme impossible de les séparer. Après bien des travaux inutiles M. Goubert se tira ainsi de cet embarras.

Au bout d'un cordage déja passé sous le Navire, & dont l'autre branche devoit rouler sur le Cabestan, il fit ajuster une douille de fer assez large pour laisser à ce cordage la liberté de s'y mouvoir aisément; il l'arrêta par un nœud sur une plaque percée juste à sa grosseur, afin qu'il ne pût pas se *dépouiller* en quittant la douille: aux deux côtés de cette douille qui avoit 2 pouces de long & 7 à 8 lignes d'épaisseur, étoient soudez deux anneaux de fer portant chacun une chaîne de 2 pieds de longueur. L'autre bout des chaînes étoit *frappé* ou attaché à une lame de fer longue de 26 pouces, large de 5, & cette même lame portoit par derrière vers ses extrémités deux *émerillons*, espèce de crochets aussi de fer, où l'on avoit attaché les deux cordages à passer sous le Navire, & on les y passa en effet par le moyen de cette invention, à deux pieds de distance l'un de l'autre, sans que les tours du Cabestan pussent les faire croiser, ni leur donner d'autre mouvement que celui qui les amenoit sous le Navire. Ainsi l'on passa de nouvelles scies par-dessous, ou de nouveaux cordages armez de cosses tranchantes pour scier la vase; & répétant les

manœuvres déja décrites, on parvint à y établir jusqu'à 24 cables de 14 pouces.

Pendant ces opérations M. Goubert avoit fait construire trois vastes caisses, capables par leur grandeur de déplacer la quantité d'eau jugée suffisante pour enlever le Navire, & dont l'assemblage étoit en même temps assez solide pour résister à la violence des efforts qu'elles auroient à soûtenir. Elles avoient chacune 57 pieds 7 pouces de longueur, deux étoient de 28 pieds 2 pouces de largeur, & la troisième seulement de 22, 4 pouces. Le déplacement d'eau des trois ensemble valoit au moins 45000 pieds cubiques. On les établit l'une à côté de l'autre au dessus du Tojo en travers, c'est-à-dire, que leur longueur croisoit le Navire sur sa largeur. Chacune de ces caisses étoit partagée en trois corps, deux de 13 pieds de longueur à chaque bout, & un de 25 au milieu, & celui-ci étoit séparé des deux autres par un espace de 32 pouces $\frac{1}{2}$ de chaque côté; de manière que les trois corps laissoient entre eux deux espaces ou *puits* longs & étroits, où l'on passa les branches des cables établis sous le Navire, arrêtant sur chaque caisse 8 cables qui embrassoient en même temps & les caisses & le Navire.

On les tendit au temps de la basse mer, & la marée venant à *charger* ou élever les caisses, le Tojo fut enlevé le 27 Septembre 1741, par un effort d'environ 20000 quintaux, ce qui revient à plus de 27000 pieds cubiques d'eau de mer. On le tira vers la côte avec des radeaux, jusqu'à ce qu'il vint à toucher le fond. Alors il fallut attendre une nouvelle marée, resserrer les cables à la basse mer, &c. & l'on parvint enfin en réitérant les mêmes opérations, à amener le Navire sur le rivage le 6 Février de la présente année 1742.

C'est ainsi que M. Goubert a exécuté par une manœuvre très-ingénieuse & même très-simple, vû la grandeur de l'objet, une entreprise que l'on pouvoit regarder comme téméraire après les différentes tentatives, toûjours aussi vaines que ruineuses, qui en avoient été faites avant lui. L'Académie souscrit avec plaisir aux louanges que lui ont mérité ces

travaux, auxquels il n'a manqué que de retirer de la mer leur récompense. On trouva seulement dans ce Vaisseau quinze ou seize pièces de canon de fer d'environ six livres de balle, six à sept cens boulets & quantité de ferraille.

Tous les bois qui portoient dans la vase furent trouvez sains & entiers, mais sans aucune liaison entr'eux, les fers qui les joignoient auparavant ayant été corrodez de manière qu'il n'en restoit presqu'aucun vestige : les planches du revêtement intérieur du Navire sembloient n'y avoir jamais été clouées. Quelques chevilles de fer qui étoient enfermées dans le bois, s'y étoient fort bien conservées ; mais la plûpart de celles qui avoient été exposées à l'eau, étoient rongées au point, que de 14 à 15 lignes de diamètre qu'elles pouvoient avoir auparavant, elles étoient réduites à la grosseur d'une plume.

III.

Canons de Fer forgé.

En informant le Public des épreuves qui ont été faites cette année par ordre de l'Académie, de quelques pièces de Canon de Fer forgé, nous ne devons pas oublier d'ajoûter que c'est sous les yeux de M. de Valliere que ces épreuves ont été faites, conjointement avec Mrs de Reaumur & Camus, tous trois nommez à cet examen.

On sçait que les Canons de fer en usage dans les Places, & principalement sur les Vaisseaux, ne sont que de fer fondu ; & l'on n'ignore pas combien des pièces d'artillerie formées d'une matière si aigre & si cassante, sont peu durables, & à quel danger elles exposent ceux qui sont obligez de les servir. Aussi a-t-on souvent desiré d'avoir des Canons de fer forgé, & plusieurs particuliers ont tenté en divers temps d'en établir la fabrique, mais jusqu'ici inutilement.

Cependant le Sr Ladoyreau nous fit voir au mois d'Août de l'année dernière 1741, un Canon de 10 onces de balle, forgé & taraudé par la culasse à la façon des canons de Fusil ordinaires, & il obtint de l'Académie un certificat dans lequel

elle juge que s'il peut surmonter les difficultés qu'il trouvera dans cette entreprise, & parvenir à forger des Canons de grand calibre aussi parfaitement que celui de 10 onces de balle qu'il a montré, il n'y a pas de doute que son travail ne soit fort utile.

Au mois d'Avril suivant 1742, le Sr Ladoyreau, & les Srs Dide & Jandin anciens Maîtres de forge ses associés, présentèrent à l'Académie deux pièces de Canon de fer forgé, l'une de 8 livres de calibre, l'autre de 4, taraudées par la culasse, comme le Canon de 10 onces de balle, bien alaisées & tournées par-dessus. Ces Canons qui parurent bien forgez à les voir extérieurement, furent éprouvez dans le même mois. Au premier coup qu'ils tirèrent à boulet, avec une charge de poudre du poids du boulet, ils crevèrent tous deux, & près de la moitié de chaque pièce, depuis la culasse jusqu'au delà des tourillons, se sépara du reste, & s'en alla en éclats de différente grosseur; un de ces éclats emporta assez loin un petit affût marin qui étoit à côté, le rompit, & cassa une barre de fer ronde de 15 à 16 lignes de diamètre, qui étoit à quinze ou vingt pas. On examina quelques-uns de ces éclats, & ils furent trouvez d'un fer aigre, & composé dans son épaisseur de couches mal soudées en quelques endroits, quoique rien de tout cela ne se fît apercevoir extérieurement. La plus grande épaisseur de la pièce de 8 n'étoit que d'environ 15 lignes.

Le mauvais succès de cette épreuve détermina les Srs Ladoyreau, Dide & Jandin à forger une pièce de 4 livres de balle beaucoup plus épaisse que les précédentes. Ils y ont réussi, & la pièce paroît bien forgée. Sa longueur totale, y compris le bouton de la culasse, lequel se monte à vis comme aux canons de Fusil, est de 7 pieds 2 pouces. Sa longueur depuis l'extrémité de la plate-bande de la culasse jusqu'à la bouche du Canon, est de 6 pieds 8 pouces, & la longueur de l'ame de 6 pieds 6 pouces, à compter depuis le fond de la culasse, qui est creusée sphériquement.

Cette pièce pèse un peu plus de 865 livres.

Elle eſt preſqu'auſſi forte que les Canons ordinaires de bronze, ayant environ 2 pouces $\frac{3}{4}$ d'épaiſſeur au premier renfort, & n'étant par conſéquent à ce renfort que d'environ 3 lignes plus foible que les Canons de bronze, & de pareil calibre, au premier renfort deſquels on a coûtume de donner 3 pouces. Elle eſt auſſi d'environ 2 pouces $\frac{1}{2}$ plus courte.

Ayant été chargée & tirée trois fois, elle ſoûtint fort bien les trois coups de ſon épreuve toûjours à boulet; ſçavoir, un coup avec une charge de poudre du poids du boulet, un coup avec une charge des trois quarts, & un troiſième coup avec une charge aux deux tiers du boulet. On fut environ une heure à tirer ces trois coups, & la pièce n'en retint aucune chaleur ſenſible. La poudre qu'on y employa eſt de celle qu'on nomme poudre de guerre & avoit été priſe à l'Arſenal.

Après ces épreuves le Canon fut lavé, & étant poſé verticalement la bouche en haut & la lumière fermée, on le remplit d'eau, & l'eau y reſta pendant 18 heures, ſans tranſpirer par aucun endroit.

Ce Canon, quoique plus léger d'un quart ou environ que ceux de bronze de même calibre, eſt près de quatre fois plus peſant à proportion que les premiers qui avoient été forgez, & qui crevèrent au premier eſſai. Une augmentation de poids ſi conſidérable diminue beaucoup l'avantage qu'on s'étoit promis de ces Canons pour le ſervice de Terre, par leur légèreté, & pour la facilité du tranſport; mais elle ne leur ôte rien par rapport au ſervice de Mer, où l'on ne ſe plaint pas du poids des Canons de fonte de fer, quoique plus peſans à proportion que celui-ci de plus d'un quart. D'ailleurs l'expérience nous apprendra peut-être qu'on en a augmenté l'épaiſſeur au delà de ce qui étoit néceſſaire.

Quand on a ſouhaité d'avoir des Canons de fer forgé, on a eſpéré que ſi l'on pouvoit réuſſir à les faire d'un fer doux & fibreux, ces Canons auroient la qualité eſſentielle aux bons canons de Fuſil, de crever ſans s'en aller en éclats. Il eût donc été néceſſaire, pour porter un jugement plus

certain sur le dernier Canon qui a été présenté, d'en pousser les épreuves jusqu'à le faire crever, pour voir s'il étoit composé de meilleur fer que les premiers, & si en crevant il se feroit simplement fendu; mais les S[rs] Ladoyreau, Dide & Jandin n'ayant encore que celui-ci en état d'être montré, ont voulu le conserver pendant quelque temps. La même raison a empêché qu'on n'en réitérât les épreuves un assez grand nombre de fois, pour sçavoir s'il résisteroit plus au choc intérieur & au *traînement* du boulet que les pièces de bronze; car lorsque l'ame de ces dernières s'est trop agrandie, on peut les refondre & en employer de nouveau le métal sans beaucoup de perte; mais on n'a point cette ressource dans les Canons de fer forgé, qui en ce cas ne peuvent plus servir, & dont le prix, par rapport à la matière, se réduit presque à rien en comparaison de ce qu'il en a coûté pour la mettre en œuvre.

MACHINES ET INVENTIONS APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE EN M. DCCXLII.

I.

Odomètre.

ON nomme *Odomètre* ou *Comptepas*, une Machine à rouage fort semblable à une Montre, & qui sert à compter le nombre de pas qu'on fait en marchant à pied, ou les tours de roue d'une voiture.

L'Odomètre à compter les pas s'ajuste dans le gousset, où il tient à un cordon qu'on fait passer sur la jarretière au dessous du genou, & qui à chaque fois qu'on plie le jarret, ou à chaque pas, fait avancer une aiguille qui marque les unités sur un cadran de la Machine; cette aiguille ayant fait son tour, répond à une autre d'un second cadran qui marque

les dixaines, & qui avance d'un cran; celle-ci à une troisième aiguille & à un autre cadran destiné aux centaines pour autant de tours de la précédente, & ainsi de suite jusqu'à un cadran des milliémes, ou des dix milliémes s'il étoit nécessaire.

L'Odomètre de la seconde espèce, & qui doit indiquer les tours de roue d'un carrosse ou de telle autre voiture au dedans de laquelle on a coûtume de l'ajuster, diffère peu du premier, si ce n'est par la grandeur & par la solidité des pièces qui le composent. C'est celui dont nous avons à parler ici.

Lorsqu'on a constaté par diverses épreuves & sur une longueur connue, la valeur des tours ou de la circonférence des roues de la voiture à laquelle on a appliqué cet instrument, on peut par son moyen connoître avec assez d'exactitude la longueur du chemin que l'on a fait. C'est de cette manière que le célèbre Fernel, Médecin de la Reine Catherine de Médicis, & l'un des plus sçavans hommes de son temps, même dans les Sciences Mathématiques, mesura le degré terrestre en allant de Paris à Amiens. Il le trouva de 68096 pas géométriques, ou d'environ 56747 toises; c'est-à-dire, de 313 toises plus court que ne l'a trouvé depuis M. Picard, & de 436 par rapport à celui qui résulte des observations qui furent faites il y a trois ans : l'erreur n'est que de 130 toises sur le total. M. Picard, aidé de tous les secours de l'Astronomie moderne, & sur une suite de triangles déterminez avec soin & selon les règles de la Géodésie, s'y étoit trompé de 123 toises; que pouvoit faire Fernel avec un instrument qui par le peu que nous en sçavons, ne lui donnoit les révolutions des roues de sa voiture que par des coups frappez sur un timbre, & dans une route tortueuse dont on ne rabatoit les sinuosités que par la simple estime?

Ce n'est pas à des usages si relevez, ni à mesurer de grandes distances presque toûjours entrecoupées de rivières & de montagnes, que l'on prétend aujourd'hui employer l'Odomètre dont il s'agit; mais on peut s'en servir très-utilement en toute autre occasion, & cela sans peine, sans calcul, & en vaquant à d'autres affaires. Il faut seulement prendre garde que

que l'instrument par sa construction intérieure, & par la manière dont il communique avec la roue à laquelle il répond, donne exactement un pas d'aiguille sur le cadran des unités à chaque révolution de cette roue, & qu'il n'en donne jamais qu'un, qu'il soit solidement attaché, & que sa marche ne puisse être troublée par le cahotage de la voiture.

L'Académie avoit trouvé tous ces avantages dans l'Odomètre qui lui fut présenté par M. Meynier en 1724*. Il y restoit cependant un défaut auquel jusqu'ici personne ne s'étoit avisé de remédier. On est quelquefois obligé de reculer pour éviter un mauvais pas, ou pour telle autre cause que ce soit; l'Odomètre cesse d'aller pendant ce recul, & reprenant ensuite son mouvement ordinaire, il donne sur le cadran des unités & sur celui des dixaines, &c. autant de tours de roue de trop en avant qu'il y en avoit eu en arrière. Il faut donc alors pour ne se pas tromper, être attentif à compter ces révolutions excédentes, & à les déduire ensuite de la longueur totale indiquée par l'instrument, ce qui lui ôte une des principales commodités que nous lui avons attribuées. Mais cet inconvénient a été enfin très-heureusement sauvé dans un Odomètre que M. l'Abbé Outhier a présenté à l'Académie.

* V. l'Hist. p. 96.

Il substitue au rochet de l'Odomètre de M. Meynier, une étoile à six pointes qui porte un pignon qui a aussi six aîles, & dans lequel engrènent deux roues de 100 & de 101. Cette étoile est retenue par deux sautoirs ou cliquets, l'un desquels est toûjours levé dans le temps que l'Odomètre agit, par une cheville placée sur l'une des deux poulies où se dévide la corde qui aboutit à la roue de la voiture. Chacune des deux poulies est aussi garnie d'une espèce de cliquet qui pousse les pointes de l'étoile dans le sens que tourne la poulie, & qui obéit lorsque la poulie est ramenée en sens contraire, par un ressort dont une extrémité est attachée à un barrillet fixé à l'une des deux poulies, & l'autre, comme centre, à l'arbre fixé à l'autre poulie. On voit que cette méchanique en faisant mouvoir l'une des deux poulies par le moyen d'une corde roulée dessus, en fera avancer ou reculer l'aiguille sur le cadran des

l'Odomètre, selon que la voiture avancera ou reculera. Ainsi l'Odomètre décomptera de lui-même tous les tours qu'auront fait les roues en reculant. Cette description succincte suffit pour le faire exécuter à tout Horloger ou Machiniste médiocrement habile, & il est à desirer que les personnes qui sont à portée de se procurer un semblable instrument & de s'en servir, veuillent en faire usage pour perfectionner la description topographique du Royaume.

II.

Nouvelle espèce de Clavessin.

La Musique à plusieurs parties, vrai-semblablement inconnue aux Anciens, doit avoir nécessairement produit des Instrumens nouveaux, ou du moins plus composez & plus étendus que ceux de même espèce que les Anciens avoient déja, puisqu'il a fallu en imaginer qui fissent à la fois toutes ces parties. On en peut juger par les Orgues décrites dans Vitruve, qui n'ont qu'un fort petit nombre de tuyaux, & par celles qu'on voit sur quelques bas-reliefs antiques, comparées aux Orgues que nous avons aujourd'hui. Le Clavessin, à cet égard aussi étendu que l'Orgue, est encore plus moderne; car quelle compairaison pourroit-on en faire avec quelques Instrumens à percussion des Anciens? L'Orgue & le Clavessin, qui sont tout ce que nous avons de plus parfait en ce genre, manquent cependant d'une perfection qui se trouve dans des Instrumens qui leur sont d'ailleurs bien inférieurs par rapport au nombre des parties & à l'harmonie, tels que les instrumens à archet, ceux qu'on pince avec les doigts, & les Flûtes ou autres pareils Instrumens à vent, dont on peut rendre le son plus fort ou plus foible, plus ou moins enflé, à l'imitation de la voix. C'est ce qui rend leur jeu si animé, si touchant, & si propre à émouvoir ou à flatter les passions. Aussi a-t-on fait bien des tentatives pour procurer le même avantage à l'Orgue & au Clavessin, mais jusqu'ici sans succès, ou sans que les idées qu'on a eües sur ce sujet ayent été mises en

pratique. M. Perrault décrit dans une de ses notes sur Vitruve une espèce d'Orgue de son invention, qui pourroit peut-être imiter avec beaucoup de grace les accens & les inflexions de la voix; mais M. Perrault ne dit pas que cet instrument ait été exécuté. Le fameux Flûteur automate de M. de Vocanson, exposé à la vûe de tout Paris, & dont la méchanique a pour premier fondement celle des *Orgues d'Allemagne*, nous fournit un exemple brillant de ce que l'industrie & l'art peuvent nous laisser espérer sur cette matière, & peut-être ne seroit-il pas impossible d'appliquer aux Orgues ordinaires les moyens dont l'Auteur s'est servi dans cette machine pour en modifier les sons. Quant au Clavessin, nous ne sçavons que M. Marius inventeur du Clavessin brisé, qui ait entrepris de lui donner la tenue & les renflemens de son des Instrumens à archet, & même d'y adapter l'archet. Nous vimes le modèle qu'il en avoit commencé peu de temps avant sa mort, mais nous n'oserions dire quel en eût été le succès, y trouvant dès-lors des inconvéniens auxquels il n'avoit encore pû remédier.

L'instrument que M. le Voir a présenté cette année à l'Académie, a été imaginé dans le même esprit, mais il est d'une construction très-différente. C'est le composé d'un corps de Contre-basse ou double-basse, & d'un corps de Quinte de Violon, assujétis & renfermez dans une caisse dont la forme est à peu près la même que celle d'un Clavessin un peu court. Chacun de ces corps d'instrument porte vers son milieu plusieurs chevalets fixes, sur lesquels passent des cordes de boyau terminées à l'extrémité qui répond au petit bout du Clavessin, par de petites traverses ou *sillets* fixes, & à l'autre extrémité vers le gros bout, par des coulisses sur lesquelles elles portent & qui font l'office de petits chevalets mobiles. Par ce moyen chaque corde étant coupée en deux parties inégales par les chevalets du milieu, chacune de ces parties rend un son relatif à sa longueur, & ainsi l'instrument a réellement 50 touches, quoiqu'il n'ait que 25 cordes. Ces 25 cordes sont arrêtées vers le bout qui regarde le Joueur, par des chevilles semblables à celles d'un Violon, & qui servent à les tendre & à

les accorder ; & les petits chevalets à couliſſe qui ſont tout auprès, ſervent à en accorder exactement & dans la proportion requiſe, la partie antérieure avec celle qui ſe termine à l'autre bout.

Toutes ces cordes ou leurs deux parties ſont traverſées à angles droits par des archets, qui ne conſiſtent ici qu'en de ſimples écheveaux de crin ; à chacune de leurs extrémités ils paſſent ſur des rouleaux placez aux deux côtés de la caiſſe, où ils viennent s'attacher à deux tringles de bois, qui ſont tirées en bas par des cordes que font mouvoir les pieds du Joueur au moyen de deux pédales.

Aucun des archets ne touche les cordes ; les chevalets ſur leſquels elles poſent étant de hauteur inégale, un archet en particulier ne peut toucher que celles du chevalet auquel il répond, quand on veut qu'il les touche; mais de plus, chaque archet paſſant alternativement deſſus & deſſous les cordes de ſon chevalet ſans les toucher, ſon mouvement ne feroit jamais rendre aucun ſon à l'inſtrument, ſi par la méchanique qu'on va voir l'archet ne s'approchoit des cordes qu'il doit ébranler.

Le large bout de la caiſſe eſt garni d'un clavier tout-à-fait ſemblable à celui du Claveſſin. Ses touches portent à leur extrémité poſtérieure une petite poulie ou un rouleau, qui, en s'élevant lorſqu'on appuie le doigt ſur la partie antérieure, oblige l'archet de s'approcher de la corde qui eſt au deſſus, & de la toucher en coulant & en continuant ſon mouvement, auquel ce rouleau obéit en tournant ſur ſon axe. D'autres rouleaux portent ſur les archets en deſſus, & les obligent à deſcendre ſur les cordes qui ſe trouvent deſſous, & ces derniers tiennent à des baſcules que les touches font lever par leur bout intérieur. Par ce moyen, & les archets étant en mouvement autour des cordes deſſus & deſſous, ſi l'on appuie les doigts ſur les touches, on oblige les archets à s'approcher des cordes, & ces cordes touchées réſonnent plus ou moins fort, à meſure qu'on appuie plus ou moins ; ainſi l'on peut en enfler ou diminuer le ſon, ſelon que l'exige le chant des pièces que l'on joue.

Les basses de cette espèce de Clavessin qui dans cette partie n'est qu'une contre-basse, ressemblent aussi beaucoup pour le son à celles de cet Instrument, & les tailles, sur-tout lorsqu'on les touche légèrement, ont beaucoup de rapport à celles de la Viole touchées, comme disent ceux qui en jouent, *en enlevant avec l'archet.*

Le son des dessus ressemble davantage à celui que rendroit un dessus de Viole d'un patron aussi grand que la quinte d'un Violon, qu'à celui du Violon même. Il est vrai qu'en ajoûtant aux deux corps d'Instrument dont ce Clavessin est composé, un corps de dessus de Violon, on pourra peut-être parvenir à lui procurer un son plus approchant de celui du dessus de Violon ; & c'est ce que l'Auteur se propose d'éprouver dans le premier qu'il fera construire.

La cadence du nouvel Instrument est peut-être ce qu'il y a de plus singulier ; car chaque archet étant dans un mouvement continuel, & ne touchant qu'un instant sur la corde, cette cadence ne ressemble, à proprement parler, ni à celle du Violon, ni à celle de la Viole, ni à celle du Clavessin, & si l'on peut la comparer à quelque chose de connu, c'est plûtôt à celle du Théorbe qu'à toute autre. Il semble cependant qu'en alongeant un peu plus les archets, on auroit pû lui donner quelque chose de plus lié, & c'est le dessein de l'Auteur ; mais il y a telle espèce ou tel tour de chant auquel cette cadence, dans l'état qu'elle est, convient assez bien.

Le son de cet Instrument étant continu, son accompagnement sera peu favorable aux voix & aux Instrumens d'un son doux, tels que la Flûte traversière, &c. à moins qu'on ne le réduisît à une ou deux parties chantantes & touchées très-légèrement. Ce qui est certain, c'est que la manière ordinaire d'accompagner sur le Clavessin n'y convient pas. Celle dont on se sert pour accompagner sur l'Orgue le plein chant & les pièces en taille, paroît y être plus propre. C'est à l'usage & à l'expérience de nous instruire sur ce point, & de fixer le vrai goût d'accompagnement qui pourra convenir à cet Instrument, tant par rapport aux voix qu'aux flûtes, &c.

Mais quand cet avantage lui manqueroit, il mériteroit encore qu'on prît soin de le perfectionner. Ce sera toûjours une chose très-commode, de pouvoir se donner à soi-même & aux auditeurs un pareil concert de symphonie. S'il y avoit quelque perfection à perdre du côté de l'accompagnement & de la liaison avec quelques-uns des Instrumens qui sont connus, & avec les voix, l'agrément de trouver ainsi plusieurs parties réunies compenseroit bien ce défaut.

En général cet Instrument a paru très-bien imaginé, ayant tout ensemble & la tenue des sons comme l'Orgue, & la propriété de les enfler & de les diminuer comme le Violon. L'usage pourra aisément s'en établir, sur-tout lorsqu'on y aura corrigé des défauts presque inséparables des nouvelles inventions; c'est ce qu'on a tout lieu d'attendre de l'application & du génie de son Auteur.

III.

Compas à tracer des Spirales.

La description organique des courbes sur un plan fait une des plus ingénieuses parties de la Géométrie & de la Méchanique. Elle exige & une grande connoissance des courbes qu'elle a pour objet, & beaucoup d'invention & d'industrie pour imaginer & construire les Instrumens propres à les tracer. Les Anciens ne connoissoient guère en ce genre que la Règle & le Compas: la Conchoïde-Nicomède est peut-être la seule entre les courbes qui passent le second degré, qu'ils sçussent décrire par un mouvement continu, & par le moyen d'un Instrument autre que le Compas & la Règle ordinaires. Ce fut Nicomède lui-même qui inventa la courbe & l'instrument; & c'est cette même courbe & cet instrument que M. Blondel, l'un des anciens Membres de cette Académie, appliqua si heureusement au trait du renflement & de la diminution des Colonnes*. Un des plus habiles Commentateurs de la Géométrie de Descartes * s'est rendu célèbre par le Traité qu'il donna de la description organique

* Tome 5 des anc. Mémoir. de l'Ac. p. 363.

* Schooten.

des Sections coniques ; & parmi les Ouvrages de M. le Marquis Poleni, sa description organique de la Tractatoire & de la Logarithmique n'est pas un de ceux qui lui font le moins d'honneur. Les courbes transcendantes sur-tout, qui ne peuvent être décrites par des points trouvez de proche en proche qu'en tâtonnant, les cycloïdes, les spirales, qui sont d'un usage si fréquent dans les Méchaniques, méritent une attention particulière. L'Instrument qu'on trouvera pour les tracer, sera, toutes choses d'ailleurs égales, d'autant plus parfait, qu'il en pourra varier davantage les espèces.

Le Compas à spirales dont il s'agit, a été présenté à l'Académie par M. de Tiliere. Il consiste en deux jambes, l'une, droite, fixe & immobile, ne pouvant tourner sur sa pointe, & dont la partie supérieure est formée en vis ; l'autre, mobile & pouvant tourner autour de la première, comme sur un axe. Cette jambe ou branche mobile qui est plus grande que l'autre, est composée de deux parties qui font entr'elles un angle obtus, de manière que sa pointe peut s'approcher de la pointe de la branche immobile, & la rejoindre, & que cet angle peut s'agrandir ou diminuer à volonté. La partie supérieure de la jambe mobile a une rainure droite. Lorsqu'on fait tourner cette jambe autour de celle qui est immobile, ce mouvement fait avancer dans la partie supérieure de la jambe mobile un écrou qui fait lui-même glisser une fiche placée dans la rainure ; & cette fiche en glissant fait ouvrir de plus en plus cette jambe, à mesure qu'elle tourne autour de l'autre.

Par le moyen de ce Compas on peut décrire des courbes en forme de limaçon, ou des spirales dont les tours s'écarteront de plus en plus les uns des autres, en s'éloignant du centre qu'occupe la pointe de sa jambe immobile. On peut voir plusieurs de ces spirales dans le nombre infini de ces courbes que M. Varignon nous a indiquées *. Pour faire que l'*écartement* ou la distance des spirales entr'elles soit moindre & plus uniforme, il faut que la fiche, à l'origine du mouvement, du centre à la circonférence, se trouve plus loin du

* Hist. Acad. 1704, p. 47.

ſommet ou de la tête du Compas, & au contraire, ſi l'on veut que leur diſtance croiſſe davantage; à quoi M. de Tiliere eſt parvenu par le moyen d'une fiche à vis dans la couliſſe de la rainure, & dont l'écrou s'approche ou s'écarte à volonté de la tête du Compas.

Comme les tours des ſpirales tracées par ce moyen n'ont pas entr'eux des diſtances ou des rayons qui ſoient dans un rapport d'égalité avec le mouvement angulaire, ils ne ſçauroient repréſenter la ſpirale d'Archimède où ce rapport eſt conſtant. Pour en avoir de cette eſpèce M. de Tiliere change la rainure rectiligne de la partie ſupérieure de la jambe mobile en une rainure courbe, dont il donne la deſcription par pluſieurs points.

Pour augmenter ou diminuer la diſtance des ſpires de ces courbes, & les faire plus grandes, il n'y a qu'à alonger ou à raccourcir les pointes des deux jambes du Compas, ce qui eſt facile, parce que ces pointes coulent dans un cylindre creux, où on les arrête enſuite par le moyen d'une vis.

M. de Tiliere nous a communiqué quelque temps après un nouveau Mémoire ſur ce ſujet, & une machine qu'il a ajoûtée à ſon Compas, pour en rendre l'uſage plus ſûr & plus commode. C'eſt une eſpèce d'anſe mobile autour de deux charnières, & dont la partie ſupérieure eſt compoſée de deux platines circulaires entre leſquelles on fait paſſer la tête de la jambe immobile du Compas. On empêche par-là que cette jambe ne tourne autour d'elle-même, inconvénient qui peut arriver lorſqu'elle n'eſt retenue qu'avec la main. Cependant il faut quelque dextérité pour faire gliſſer commodément la tête du Compas entre les deux platines, mais avec un peu d'attention on y parviendra aiſément.

On trouve dans ce dernier Mémoire une méthode pour avoir le centre de la ſpirale qu'on veut tracer ſur un plan, & qui doit ſe rencontrer ſur le milieu de la ligne qui joint les deux charnières. Enfin M. de Tiliere y enſeigne la manière de décrire telle ſpirale qu'on voudra, au moins de celles qui ſont compriſes dans l'étendue de ſon Compas, ſoit en ſe

ſervant

ſervant d'une échelle qu'il donne, ſoit par le moyen d'une ſimple proportion, lorſqu'il s'agit de la ſpirale d'Archimède.

Ce n'eſt pas ſeulement à la Géométrie & à la conſtruction de certaines machines que ce Compas peut être utile, il pourroit encore le devenir pour pluſieurs ouvrages de goût & d'ornement. La Volute Ionique, par exemple, qui par la manière dont on a coûtume de la tracer, n'eſt qu'un aſſemblage d'arcs de différens cercles ajuſtez bout à bout, auroit vrai-ſemblablement toute une autre grace, ſi elle étoit ainſi tracée par un mouvement continu. Ce ſeroit alors une véritable courbe ſpirale dans toutes ſes parties, & l'on éviteroit par-là ſans tâtonner, ces coudes ſi déſagréables à l'œil, qu'on ne corrige qu'en s'écartant plus ou moins du premier trait.

IV.

Bandages.

M. Helvetius premier Médecin de la Reine, & Membre de cette Académie, nous a communiqué une deſcription & des deſſeins très-exacts d'une nouvelle eſpèce de Bandage, qui lui ont été envoyez par M. Abeille Ingénieur du Roy à Nantes.

Ce Bandage conſidéré en général eſt compoſé d'un inſtrument à reſſorts, & d'une ſimple ceinture de peau de chamois. Les parties de l'inſtrument ſont une plaque de tôle, deux pitons dont les trous ſont percez à pans, une petite pièce de fer ronde dans toute ſa longueur, excepté aux extrémités qui répondent aux ouvertures des pitons, deux reſſorts à boudin, deux lames de fer attachées ſur ces reſſorts, une chappe de fer mince, &c.

On a tenté pluſieurs fois de ſe ſervir de reſſorts dans la conſtruction des Bandages, mais différens accidens les ont toûjours fait abandonner. Il arrivoit, par exemple, qu'ils preſſoient fortement la partie inférieure de l'anneau du muſcle oblique externe, pendant qu'ils ne faiſoient qu'une compreſſion fort légère ſur la partie ſupérieure, ce qui donnoit

iſſue aux parties qui forment la hernie, & pouvoit en occaſionner l'étranglement. Mais M. Abeille a très-ingénieuſement corrigé ces défauts ; il a ſçu tourner à l'avantage du Bandage de ſon invention les accidens qui ſont la cauſe la plus fréquente de l'inſuffiſance des Bandages ordinaires.

Il avoit remarqué que lorſqu'on vient à touſſer ou à faire quelqu'autre effort, les muſcles du bas-ventre étant pouſſez en dehors, la pelotte du Bandage ordinaire, qui par ce moyen s'écarte de l'anneau du muſcle oblique externe, permettoit à la hernie de gliſſer entre les piliers de ce même anneau, ce qui l'expoſoit à être comprimée, & contribuoit à augmenter l'écartement des piliers. Mais le nouveau Bandage eſt tel, que lorſque les muſcles du bas-ventre ſont pouſſez en dehors par les efforts de la toux ou autres, la partie de l'inſtrument qui doit s'oppoſer à la pouſſée de l'inteſtin & de l'épiploon, & par conſéquent à leur chûte, loin d'être déplacée, n'en devient que plus ferme & plus inébranlable, parce que la plaque de tôle qui eſt au deſſus de l'anneau du muſcle oblique externe, & qui alors eſt pouſſée en dehors, fait que par un mouvement contraire les reſſorts ſe bandent & s'appliquent plus immédiatement & plus fortement tous deux, ſçavoir, l'intérieur ſur l'anneau par où pourroient ſortir les parties qui ſont la hernie, & l'extérieur ſur le trajet qu'elle feroit ſi elle étoit de nature à deſcendre dans le ſcrotum.

Quel que ſoit le jugement favorable que l'Académie a porté du Bandage de M. Abeille, il n'y a que le temps qui en puiſſe parfaitement faire connoître l'utilité ; mais nous devons avertir d'après l'Auteur, que les perſonnes qui en ont déja fait uſage, s'en louent extrêmement, & qu'aucune des pièces qui le compoſent ne s'eſt démentie, malgré les toux violentes dont ces perſonnes ont été attaquées pendant pluſieurs mois.

V.

Lit pour les Malades.

Le Lit pour les malades & impotens, dont on n'avoit vû qu'un modèle en petit *, a été exécuté en grand cette année, & perfectionné par le sieur Hannot Menuisier, qui en est l'inventeur, & ensuite par M. Guerin Chirurgien de Paris, que sa profession & son habileté mettoient plus en état d'en connoître les avantages, & de suppléer à ceux qui pouvoient y manquer. Une invention de cette nature, ainsi perfectionnée, & qui intéresse si fort la santé & la vie des hommes, a paru à l'Académie mériter un nouvel examen. M[rs] d'Ons-en-Bray, Petit, Morand & de la Sône, qui en avoient été chargez, ont donné une description très-détaillée de la machine & de ses usages, l'ont trouvé ingénieuse & utile, & l'Académie en a porté le même jugement.

* Hist. de 1741, p. 165.

En général toute cette méchanique, qui est assez compliquée, & qui consiste principalement en plusieurs cordons & poulies, se réduit à faire en sorte que le malade soit enlevé doucement vers le ciel du Lit, avec ses draps & les matelats, pour y en substituer de nouveaux sans l'agiter, & sans lui faire perdre sa situation horizontale.

VI.

Fusil à deux coups.

On sçait que les Fusils qu'on appelle *tournans à deux coups*, portent deux canons posez l'un sur l'autre, qu'ils ont deux bassinets & deux batteries, avec un seul chien.

Lorsqu'on veut se servir de ces Fusils, on met le chien en bande, on tire le premier coup; puis on remet avec la main le chien en bande, & appuyant sur la sougarde, on tourne les canons, afin que celui qui étoit dessous se trouve dessus, & alors le chien qui est resté immobile se trouvant vis-à-vis le bassinet du canon supérieur qui doit tirer le second coup,

il n'y a qu'à appuyer le doigt ſur la gachette, & le coup part.

Le ſieur Reiniers, dit l'Hollandois, Arquebuſier ordinaire du Roi, a préſenté à l'Académie un nouveau Fuſil de cette eſpèce, & de ſon invention, qui a pluſieurs avantages. Il ſuffit d'appuyer ſur la ſoûgarde en tournant les canons pour tirer le ſecond coup; le chien ſe relève, le Fuſil s'arme de lui-même, & eſt en état de tirer.

Tout ce que le ſieur Reiniers a fait pour cela, a été d'ajoûter une pièce à la platine de ſon Fuſil, & d'y changer la figure d'une autre. La pièce ajoûtée eſt une eſpèce de levier qui étant engagé par une de ſes extrémités ſous le limaçon, appuie ſur le grand reſſort, & relève le chien en faiſant tourner la noix. La pièce dont il a changé la figure eſt l'écrou, qui dans tous les Fuſils tournans preſſe & retient les uns contre les autres, le tambour, la fourche & la pièce dans laquelle les culaſſes ſont aſſujéties; c'eſt cet écrou ordinairement arrondi que le ſieur Reiniers a fait en ſpirale ou limaçon. Le relèvement du chien s'exécute avec beaucoup de douceur & de préciſion par ces petits changemens, qui augmenteront peu le prix de ces armes, qui n'exigeront pas de fréquentes réparations, & qui vaudront au Fuſilier ou au Chaſſeur une attention de moins, & lui feront gagner un temps quelquefois très-précieux.

La ſimplicité de cette invention, & tout le reſte de l'exécution de l'ouvrage, marquent l'habileté de l'ouvrier, qui ſoûtient fort bien la grande réputation que ſon père s'étoit acquiſe dans l'Armurerie.

VII.

Machine à battre des Pilotis.

Le ſieur François Martin Entrepreneur des bâtimens à Grenoble, a envoyé la deſcription d'une Machine qu'il a imaginée pour enfoncer des pieux & des pilotis le long des rivières.

Le but de l'Inventeur eſt de ſubſtituer la force de l'eau à

celle des hommes qu'on a coûtume d'y employer. Pour cet effet il établit sur un batteau la *sonnette* ordinaire, machine fort connue, & avec laquelle on enfonce des pilotis. Il y applique une roue que le courant de l'eau fait tourner. L'axe de cette roue qui est horizontale, passe dans un tambour autour duquel s'enveloppe une corde destinée à enlever le Mouton. Ce tambour peut tourner lui-même sur l'axe de la roue, & s'y fixer ou s'en détacher par le moyen d'une clef ou broche de fer qui entre dans l'aissieu de la roue & dans le tambour. Lorsqu'il est fixé à cet aissieu, le Mouton s'enlève, & lorsqu'il en est détaché, le Mouton retombe. Un seul homme suffit à cette manœuvre, c'est-à-dire, à fixer & à détacher le tambour, en enfonçant ou en retirant la clef, par le moyen d'un levier qui s'y applique. Tout le mérite de cette Machine consiste dans l'usage qu'on en peut faire lorsque la force du courant est suffisante, & qu'on veut racheter par le temps la dépense des hommes qu'il faudroit employer à la Machine ordinaire.

VIII.

Serpentaux.

Une Machine fort simple & qui paroît devoir être commode dans la pratique, pour charger à la fois un grand nombre de Serpentaux & autres petites pièces d'Artifice, a été communiquée à l'Académie par le Sr Pas-de-loup d'Orléans. Cette machine ne consiste qu'en deux planchettes posées l'une au dessus de l'autre. Celle de dessus peut se hausser & se baisser, & elle est percée de plusieurs trous, de manière à y laisser passer autant de Serpentaux qui portent par leur autre extrémité sur la planchette inférieure. On charge chacun des Serpentaux par le moyen d'un fourniment à ressort, qui donne à chaque Serpentau la quantité de poudre qu'il faut pour le remplir.

HORLOGERIE.

I.

Nouveaux Echappemens de Montres.

DEUX fameux Horlogers de Paris, M[rs] Pierre le Roy & Gourdain, ſont venus préſenter en même temps à l'Académie de nouveaux Echappemens de Montres, & lui ont lû leurs Mémoires ſur ce ſujet.

Pour ſe former une idée des changemens qu'ils ont faits à cette partie eſſentielle de l'Horlogerie, il ſera bon de jeter les yeux ſur la dernière roue des Montres, appellée *Roue de rencontre*, qui eſt fort différente des autres roues. Elle eſt du nombre de celles qu'on nomme *Roues de champ*, c'eſt-à-dire, qui ſont terminées à leur circonférence par un anneau plat poſé de champ ou perpendiculairement à leur plan. On voit une autre roue de cette eſpèce dans les Montres, & qui en eſt ordinairement la 3[me] roue; mais celle-ci eſt parallèle aux platines de la cage, & a des dents perpendiculaires à ſa circonférence, au lieu que la roue de rencontre eſt perpendiculaire à ces platines, & que ſes dents un peu crochues, ſont entaillées obliquement à la circonférence de ſon anneau, & penchent toutes vers un même côté. De plus, la roue de champ proprement dite, & les autres roues, engrènent dans des pignons qui leur répondent, au lieu que la roue de rencontre n'engrène que dans deux palettes attachées à l'arbre du balancier, qu'elle pouſſe alternativement en ſens contraire. C'eſt par cette méchanique que le balancier n'eſt jamais un inſtant en repos, & qu'il cède ſans ceſſe au mouvement qui lui eſt imprimé par la roue de rencontre, parce que dès que l'une des dents de cette roue, la ſupérieure, par exemple, échappe de la palette qui lui répond, la dent oppoſée & inférieure agit ſur l'autre palette; & c'eſt de là qu'on a donné le nom d'Echappement à cette partie de l'Horloge.

Si la force motrice, qui consiste ici en un ressort, étoit toûjours égale, une pareille construction ne laisseroit rien à desirer pour l'égalité de mouvement qu'on se propose de procurer aux Montres; mais comme il est impossible que l'action du ressort ne soit quelquefois inégale par elle-même, ou transmise inégalement au balancier par les roues & les pignons intermédiaires, il résulte de la manière dont nous venons de dire qu'elle y est appliquée, que quand la force motrice augmente ou qu'elle diminue, le balancier est obligé de circuler plus vîte ou plus lentement, sans pouvoir néanmoins parcourir un plus grand ou un plus petit espace pour compenser cette inégalité de vîtesse. D'où il arrive que le ressort spiral qu'on sçait être attaché au balancier, & qui est destiné à lui communiquer l'égalité de vibrations propre aux ressorts, perd en grande partie l'avantage qu'on en espéroit, ne pouvant lui-même les avoir égales, puisque l'isochronisme ou l'égalité de durée des vibrations plus ou moins grandes des corps élastiques, ne subsiste qu'autant que ces vibrations s'achèvent librement.

Pour remédier à ces inconvéniens le S[r] Bauffre Horloger François établi à Londres, imagina en 1704 l'Echappement qu'on nomme *à repos,* dans lequel il supprima les palettes & la roue de rencontre, & mit à leur place une espèce de cylindre & deux autres roues. Il nous suffira de dire que le principal usage de ces nouvelles pièces est de faire en sorte que l'action plus ou moins grande de la force motrice ou des roues intermédiaires sur le balancier, y produise des circulations proportionnées à cette action, & lui fasse décrire des arcs plus ou moins grands, selon qu'elle le fait mouvoir avec plus ou moins de vîtesse. Par-là le balancier obéissant toûjours à toute l'impulsion qu'il reçoit, la longueur des espaces qu'il parcourt, compense l'inégalité de ses vîtesses, le ressort spiral recouvre la liberté de ses vibrations, & l'égalité parfaite du mouvement de la Montre s'en ensuivroit nécessairement, si d'autres circonstances ne se mêloient pas encore ici pour la troubler.

Une des plus confidérables eft que cette facilité qu'a le balancier d'obéir aux impulfions de la force motrice felon toute leur étendue, lui permet également de céder aux fecouffes extérieures auxquelles fe trouve expofée une Machine que l'on porte ordinairement fur foi; ce qui la fait retarder plus ou moins, & même, comme on l'a éprouvé, la rend, toutes chofes d'ailleurs égales, moins jufte qu'elle ne feroit avec l'Echappement ordinaire à roue de rencontre; & c'eft là ce que Mrs le Roy & Gourdain ont entrepris de rectifier par des voies fort ingénieufes, mais très-différentes.

M. le Roy conferve en général l'Echappement à repos dont nous venons de parler, mais il fubftitue au cylindre du Sr Bauffre un petit cone tronqué, & à fes deux roues qui font plates, deux roues de champ qui font mouvoir le balancier. La première Montre qu'il ait exécutée fur ce plan, fut finie en 1737, & fervit d'exemple & d'épreuve pour une gageure confidérable qui avoit été faite à Lifbonne fur la préférence qu'on devoit donner aux Montres d'Angleterre, ou de France. Celle-ci foûtint fi bien la comparaifon qui en fut faite avec une Montre du célèbre M. Graham, qu'il fut impoffible de décider laquelle étoit la meilleure.

Le Mémoire que M. le Roy nous eft venu lire à cette occafion, a paru rempli de remarques curieufes & utiles, tant fur les Echappemens des Montres, que fur la manière d'y placer les pièces de la répétition, & fur quelques autres articles qui d'un premier coup d'œil paroiffent indifférens, mais qui, lorfqu'on y regarde de plus près, fe trouvent être de très-grande importance.

M. Gourdain a pris une autre route, il a imaginé d'ajoûter aux Echappemens à repos une pièce qu'il place fur la platine & fous le coq. Cette pièce qui n'en fait qu'une avec le *rateau,* deftiné à faire avancer ou reculer une couliffe fur laquelle porte le reffort fpiral, & qui par fon mouvement fert à l'accourcir ou à l'alonger lorfqu'on veut avancer ou retarder la Montre; cette pièce, dis-je, confifte en une petite lame taillée en courbe, de manière que le reffort fpiral la touche,

touche, & s'applique ſur ſa courbure en d'autant plus ou moins de points que le balancier fait ſa vibration plus grande ou plus petite. Le reſſort ſpiral s'accourcira donc plus dans un cas & moins dans l'autre, ou, ce qui revient au même, ſa réaction en deviendra plus ou moins vive, plus ou moins prompte; & cette conſtruction tenant lieu d'un rateau mobile par lui-même, & à chaque inſtant, ſelon l'exigence des cas, il eſt clair qu'elle remédiera aux cauſes d'inégalité que nous avons indiquées. M. Gourdain a déja exécuté pluſieurs Montres avec une pareille courbe; la première fut finie en 1728. Elles ſe ſont trouvées très-juſtes dans les différentes épreuves qui en ont été faites, & l'Académie, après un mûr examen, a jugé que cette ingénieuſe invention méritoit d'être ſuivie.

II.

Montre, & Horloge portative.

Le même M. Gourdain préſenta quelque temps après à l'Académie une Montre, & une Horloge portative en forme de petite Pendule, avec un Mémoire qui en contient la deſcription. L'une & l'autre a pour force réglante un balancier garni de ſon reſſort ſpiral ordinaire, mais qui s'applique à la courbe que nous venons de décrire dans l'article précédent, & de plus l'une & l'autre eſt ſans fuſée.

La petite Horloge portative marque les heures, les minutes, les ſecondes, & le quantième du mois; elle eſt à répétition continuelle, c'eſt-à-dire, qu'elle ſonne d'elle-même les heures & les quarts qu'elle marque. Elle répète auſſi quand on tire le cordon. On en ſouſtrait, ſi l'on veut, la ſonnerie pour ne lui laiſſer que la répétition à tirage. On peut en arrêter le mouvement à l'inſtant de quelqu'obſervation qu'on aura faite. Son aiguille des minutes peut rétrograder ſans que la ſonnerie en ſoit dérangée. Enfin elle eſt à réveil.

Le principal mérite de cette Horloge & de la Montre, dont l'exécution a été trouvée d'ailleurs très-parfaite, conſiſte

à aller auſſi bien qu'elles font, quoique ſans fuſée, ſans corde ni chaîne, & à balancier; car l'Horloge ne s'eſt dérangée tout au plus que d'une minute dans les vingt-quatre heures, & quelquefois ſeulement de peu de ſecondes, & la Montre a paru aller auſſi également que les Montres ordinaires à fuſée.

M. Gourdain a voulu ſans doute nous faire voir par-là plus diſtinctement l'utilité de ſa courbe; en quoi il a fort bien réuſſi, & l'Académie en a conçu une idée avantageuſe des E'chappemens à repos ainſi rectifiez; mais elle a jugé en même temps que cette Horloge & cette Montre auroient été encore meilleures & d'un mouvement plus égal, ſi avec le ſecours de la courbe dont il s'agit, on y avoit ménagé celui de la fuſée.

III.

Autre E'chappement.

Voici encore un autre E'chappement d'Horloge à balancier, ou de Montre, qui a paru à l'Académie ſimple & ingénieux, & mériter que l'Auteur qui eſt M. Volet Horloger, en fiſt des expériences pour connoître plus parfaitement les proportions qui y conviennent.

Cet E'chappement eſt composé de deux roues plates & égales qui engrènent l'une dans l'autre, & ſur chacune deſquelles ſont placées quatre chevilles qui pouſſent alternativement en ſens contraire une palette unique du balancier. Par ce moyen, la Montre étant ſans roue de champ, a cet avantage que tous ſes engrénages ſont plus conſtans, & que ſon balancier n'eſt point ſujet au *renverſement.* C'eſt le nom qu'on a donné à cet accident qui arrive aux Montres, lorſque par un défaut de conſtruction, ou par une trop grande révolution du balancier, la direction de ſes palettes s'éloigne trop du centre de la roue de rencontre, & que l'une de ces palettes venant à porter preſque à angles droits ſur l'extrémité des dents de la roue, s'y *renverſe,* pour ainſi dire, ne ſçauroit plus y gliſſer, & en interrompt le mouvement; ce qui fait un arrêt des plus vicieux.

IV.

Montre d'Equation.

On sçait que les révolutions diurnes du Soleil autour de la Terre, ou plûtôt celles de la Terre autour du Soleil, ne sont pas absolument d'égale durée, qu'il y a tel temps dans l'année, par exemple, vers la fin de Décembre, où la longueur des jours d'un midi à l'autre diffère de celle du jour précédent de plus d'une demi-minute, & cela par deux causes, dont l'une qui est physique & réelle, appartient au mouvement annuel de la Terre assez inégal par lui-même, & l'autre qui est simplement optique ou apparente, résulte de l'ellipticité & de l'excentricité de l'orbite de la Terre autour du Soleil. La réduction de ces inégalités à un mouvement égal & *moyen*, est contenue dans des Tables d'*Equation* que l'Académie fait insérer tous les ans dans le livre de la *Connoissance des Temps*, & qu'elle a coûtume de publier plusieurs mois d'avance, en faveur des Observateurs & des Navigateurs. On peut avec ces Tables, & sans autre calcul, convertir le temps moyen & égal que marque une Pendule bien réglée, en temps vrai & inégal tel que l'indique le Soleil. Pour plus de commodité M. de la Hire imagina de transporter l'équation sur le cadran de la Pendule, à la partie extérieure du limbe des minutes concentrique à l'aiguille qui les marque, où il fit graver des divisions correspondantes à l'équation du temps pour chaque jour de l'année; & par le moyen d'une seconde aiguille de minutes qui tourne avec la première, mais qu'on peut aisément conduire de la main, & fixer sur la division du jour actuel, il mit continuellement sous les yeux la différence additive ou soustractive du temps moyen & du temps vrai, en quoi consiste principalement l'Equation. Dans la suite on a rendu mobile cette partie du limbe, & l'on a retranché la seconde aiguille des minutes, n'y ayant qu'à conduire le point de l'équation du jour sur la première minute de l'heure, & l'intervalle compris entre ce point & celui de l'Equation

indique la différence du temps vrai au moyen. C'en étoit aſſez ſans doute pour l'Aſtronomie, & plus qu'il ne falloit pour les uſages ordinaires; mais l'Horlogerie eſt montée à un ſi haut point de perfection, qu'on a enfin exigé de la Pendule qu'elle marquât par elle-même, par un principe interne & méchanique, les inégalités du jour diurne ſolaire.

Quelques habiles Horlogers ont heureuſement exécuté ce hardi projet, & par différens moyens, dans les Pendules qu'on nomme *Pendules d'Equation;* mais on n'avoit juſqu'ici rien tenté de pareil, du moins que nous ſçachions, pour les Montres de poche. Il ſemble même que la petiteſſe d'une telle machine expoſée à de fréquentes ſecouſſes, & ſujette par elle-même à des inégalités beaucoup plus conſidérables que celles des jours ſolaires, rendoit l'entrepriſe, ſi ce n'eſt impoſſible, du moins aſſez inutile. Cependant les bonnes Montres vont quelquefois des mois entiers avec beaucoup de juſteſſe, & alors l'Equation peut y devenir ſenſible après un certain nombre de jours; & ne fût-ce enfin que pour montrer juſqu'où l'Art peut aller, & par pure curioſité, il eſt louable à l'Artiſte de faire de pareilles tentatives, toûjours accompagnées d'un effort de génie & d'invention, qui ne peut guère manquer d'influer tôt ou tard ſur ce qu'il y a de plus eſſentiel dans les ouvrages de même genre. Quoi qu'il en ſoit, M. du Tertre fils du fameux Horloger de ce nom, a préſenté cette année à l'Académie une *Montre d'Equation* qu'il a faite pour S. A. S. M. le Duc d'Orléans.

Cette Montre a deux aiguilles, dont l'une marque les minutes du temps moyen, & l'autre les minutes du temps vrai, pendant que l'aiguille des heures marque les heures du temps moyen. Il y a dans la cadrature un *mouvement* annuel *mené* par un pignon placé ſous la roue des heures, & qui fait faire à une roue ſa révolution en 365 jours. Cette roue porte une courbe que les Horlogers appellent improprement *Courbe elliptique,* & qui doit plûtôt être nommée *Courbe d'Equation.* Elle eſt telle que la différence de ſes rayons tirez du centre de ſon mouvement à ſon contour, eſt proportionnelle

à l'équation du temps. Nous ne ſçaurions en dire davantage ſans entrer dans un trop long détail.

La cadrature dont nous venons de parler, eſt exécutée avec une adreſſe & une préciſion merveilleuſes. Mais ſans rien ôter à la ſagacité de l'ouvrier, qui n'ayant vrai-ſemblablement rien connu de pareil, peut bien en être nommé l'inventeur, nous devons avertir ici que la méchanique de cette cadrature eſt tout-à-fait ſemblable à celle d'une pendule qui eſt actuellement chez M. de Fouchy de cette Académie, & qui a été faite par M. de Boitiſſandeau ſon beau-frère.

Entre pluſieurs fineſſes de l'Art que M. du Tertre a miſes en œuvre dans ſa Montre, il y a pratiqué très à propos des reſſorts à quelques roues, pour empêcher que le jeu des engrénages n'en obligeât les dents à ſe toucher toûjours du même côté.

V.

Echappement à rouleaux pour les Pendules à Secondes.

L'Académie a déja vû de M. Galonde Horloger, pluſieurs ouvrages dont elle a loué l'invention & l'exactitude, entre autres une Pendule dont il a beaucoup diminué les frottemens, en faiſant porter tous les pivots ſur des rouleaux, & en ſupprimant de la cadrature toutes les roues de renvoi, qui faiſoient acheter par trop d'engrénages & de frottemens de canons les uns contre les autres, la petite commodité de pouvoir mettre la Pendule à l'heure en tournant ſimplement l'aiguille des minutes, & d'avoir les minutes & les heures concentriques.

Dans une autre Pendule, qui eſt à poids & à ſecondes, & qu'il a préſentée à l'Académie, il s'eſt propoſé de diminuer, & encore par ſes rouleaux, les frottemens de l'échappement connu ſous le nom d'*Echappement à ancre*, ainſi nommé, parce que la principale pièce qui le compoſe, eſt faite à peu près comme une ancre de Navire.

Quand M. Huguens imagina d'appliquer le Pendule aux

Horloges, conformément à la théorie qu'on en trouve dans ſon Livre *de Horologio Oſcillatorio*, il retint l'ancien échappement à roue de rencontre & à palettes, le même à peu près que celui qu'on voit encore à la plûpart des Montres. A cet échappement on ſubſtitua dans la ſuite celui que nous venons d'indiquer, & qui a ſur-tout cet avantage ſur l'ancien, qu'il fait décrire au Pendule des arcs beaucoup plus petits, & par-là d'autant plus égaux en durée, lorſque par quelque défaut de conſtruction, ou par quelque circonſtance accidentelle, ils viennent à être inégaux en grandeur.

Cependant l'échappement à ancre eſt ſujet à un frottement conſidérable ; car les dents de la roue qui le fait mouvoir, pouſſant alternativement les deux pattes de l'ancre, & parcourant ſur elles un aſſez long eſpace, ne peuvent manquer d'y frotter à proportion, ce qui fait un emploi inutile & ſouvent nuiſible de la force motrice.

Pour diminuer ce frottement M. Galonde termine les pattes de ſon ancre par deux rouleaux, de manière que les dents de la roue qui les pouſſent alternativement, les font tourner ſur leurs pivots, & en réduiſent ainſi tout le frottement à celui de ces pivots, beaucoup moindre que ne l'eût été celui des pattes ordinaires de l'ancre. Et en effet cette Pendule étant placée à la hauteur où l'on met communément les Pendules à poids & à ſecondes, elle va huit jours avec un poids qui n'eſt que moitié de celui qu'exigeroit l'ancre ordinaire.



de Descartes, qui n'ont pour base & pour but que la clarté des idées & l'évidence. Aussi M. Boulduc ne donna-t-il jamais dans aucune de ces rêveries d'Alchymiste encore assez communes dans le siècle passé, malgré l'atteinte mortelle que leur avoient portée les leçons publiques & les livres de feu M. Lémery.

Enfin il se voua entièrement à la Chymie, & il l'étudia sous M. de Saint-Yon Médecin, Professeur au Jardin Royal, & sous son père qui, comme nous l'avons dit, y étoit Démonstrateur. Ce père attentif à l'instruction d'un fils qui lui paroissoit de plus en plus mériter tous ses soins, retraçoit chaque jour à ses yeux dans le particulier, & par mille opérations délicates, mais sensibles, ce qu'une théorie abstraite n'avoit présenté qu'à l'esprit. Les leçons domestiques aidoient merveilleusement celles du Jardin du Roi, & les unes & les autres secondées par le goût vif du jeune Artiste, le mirent bien-tôt en état de se distinguer dans la profession à laquelle on le destinoit. Il fut reçu dans le Corps des Apothicaires en 1695, à l'âge de 20 ans, & quatre ans après il entra dans l'Académie des Sciences en qualité d'Elève.

Il nous a donné depuis plusieurs morceaux de Chymie que l'Académie a presque tous fait insérer dans les Volumes qu'elle publie tous les ans: c'est une espèce d'aveu & d'approbation tacites qu'elle accorde avec choix, quoiqu'elle ne prétende pas adopter toutes les idées contenues dans les ouvrages qu'elle juge dignes de paroître parmi ses Mémoires.

Les ouvrages de M. Boulduc consistent la plûpart en des analyses de différentes substances. Il avoit entrepris sous cette forme l'histoire des Purgatifs, dont il donna un essai en 1719 sur le Concombre sauvage, avec quelques observations sur l'*Elaterium* de Dioscoride, qui est l'extrait ou le suc épaissi du fruit de cette plante, & l'un des plus violens purgatifs qu'ait employé la Médecine ancienne; mais d'autres occupations l'empêchèrent de suivre son projet. Il lut la même année à l'Académie une analyse du frai de Grenouille, & celle du Chacril arbre de l'Amérique, que quelques Auteurs ont

ont donné pour une ſeptième eſpèce de Quinquina, & dont l'écorce a en effet pluſieurs vertus ſemblables à celles de ce fébrifuge.

M. Boulduc a beaucoup travaillé ſur les Sels. Par l'examen qu'il fit en 1724 du Sel Cathartique d'Eſpagne, qu'une ſource produit à cinq quarts de lieue de Madrid, & en 1727 du Sel de Dauphiné que l'on prend dans la terre auprès de Grenoble, il trouva que l'un & l'autre étoient un vrai Sel naturel de Glauber, Sel dont ce fameux Chymiſte faiſoit tant de cas, & qu'il nomma *admirable*, ſoit à cauſe des propriétés qu'il lui attribuoit, ſoit qu'il le jugeât digne de ce nom par tout ce qu'il lui avoit coûté de méditations & de veilles. L'Art n'a preſque jamais rien de mieux à faire que d'imiter la Nature, mais il lui manque ſouvent, après l'avoir imitée, de ſçavoir qu'il l'a fait & rien de plus. C'eſt ce que Glauber avoit ignoré à l'égard de ſon Sel admirable, & que M. Boulduc développe parfaitement. Tout au contraire, dans le Sel Polychreſte de Seignette & dans celui d'Epſom qu'il entreprit auſſi d'analyſer, ce n'étoit pas la Nature qu'il s'agiſſoit de dévoiler & d'imiter, mais l'art qui s'y cachoit, & qui avoit intérêt de s'y cacher.

Pendant que M. Boulduc liſoit à l'Académie ſon Mémoire ſur le Sel de Seignette, & qu'il montroit un cryſtal qu'il venoit de faire de ce Sel, M. Geoffroy qui travailloit comme lui ſur cette matière, ſans qu'ils s'en fuſſent rien communiqué, entra dans l'Aſſemblée, reconnut le Sel Polychreſte à la première inſpection de ſon cryſtal, & ſur le champ il en alla chercher de tout pareil qu'il avoit fait auſſi. L'Académie ayant vû les pièces juſtificatives de part & d'autre, & entendu contradictoirement les parties, jugea que la découverte ſeroit donnée ſous les deux noms, comme elle l'a été en effet dans l'Hiſtoire de 1731. Il y a dans toutes les Sciences des principes & des règles invariables, qui ne peuvent manquer de conduire au même but ceux qui ſçavent les manier.

M. Boulduc propoſa en 1730 une manière de faire le Sublimé corroſif, en ſimplifiant l'opération & en retranchant

l'esprit de nitre. Nous eumes aussi de lui en 1734 un essai d'analyse des Plantes, où il prend pour exemple la Bourache, qui est une des plus employées dans la Médecine.

Mais rien ne lui a fait plus d'honneur que ses recherches sur la nature de quelques Eaux minérales. Son analyse des nouvelles Eaux de Passy, qu'il donna en 1726, a été regardée par les Maîtres de l'Art comme un modèle dans ce genre. Il s'en répandit bien-tôt plusieurs extraits dans le public, &, ce qui n'est pas une des moindres preuves du mérite de son travail, le prix & le débit de ces Eaux en furent considérablement augmentez. Il fit en 1729 l'analyse des Eaux de Bourbon-l'Archambaud pour feu M. le Duc, & en 1735 celle de la Source minérale de Forges nommée *la Royale*, pour la Reine à qui ces Eaux avoient été ordonnées par les Médecins.

La charge de premier Apothicaire du Roi qu'il avoit obtenue en 1712, & celle de premier Apothicaire de la Reine qu'il eut en 1735, ne lui permettoient guère d'être assidu à nos Assemblées; mais les préparations & les recherches qu'il étoit obligé de faire pour Versailles, tournoient aussi, comme on vient de voir, au profit de l'Académie & du Public. C'est pourquoi l'Académie, qui ne se relâche pas facilement sur l'assiduité qu'elle exige de ceux de ses Membres que leurs places y engagent, &, quels que soient les emplois qui pourroient les en dispenser, ne laissa pas d'accorder en 1727 à M. Boulduc une de ses places d'Associé ordinaire.

La bienveillance du Roi & de la Reine, glorieux fruit du zèle & de l'attention industrieuse que M. Boulduc apportoit à leur service, mille soins officieux rendus à des personnes considérables de la Cour, des manières polies & prévenantes, un extérieur agréable avec les qualités essentielles du cœur, ne pouvoient manquer de lui concilier des suffrages dans un pays où la seule faveur du Maître suffit pour y avoir des amis. L'usage le plus marqué qu'il en ait fait, a été de procurer l'année dernière à son fils unique âgé seulement de 14 ans, la survivance de premier Apothicaire du Roi; grace à laquelle

M. Boulduc fut infiniment ſenſible, mais dont on pourroit croire que la demande avoit été précipitée ou indiſcrette, ſi l'on ne ſçavoit que ce fils montroit déja une maturité d'eſprit & une intelligence qui ſe trouvent rarement dans une ſi grande jeuneſſe. Ces ſentimens paternels ſi ſagement établis par la Nature, qui font que l'on ſe regarde après ſoi dans ſa poſtérité, quelquefois avec plus de complaiſance que dans ſoi-même, agiſſoient avec beaucoup de force ſur M. Boulduc. Ceux de l'amitié la plus tendre & la plus conſtante ne lui étoient pas moins connus : il a paſſé les trente dernières années de ſa vie avec M. Groſſe ſçavant Chymiſte Allemand, de cette Académie, qu'il avoit logé chez lui, & dont le caractère avoit fortifié de plus en plus une liaiſon que la conformité de leurs études avoit fait naître.

Quoiqu'il fût d'un fort tempérament & qu'il parût jouir d'une ſanté parfaite, il étoit ſouvent attaqué de vapeurs, & ſujet à des palpitations de cœur violentes. Au mois de Décembre 1741 il lui ſurvint une éréſipelle à la jambe gauche, il en fut traité méthodiquement, & il en étoit guéri en apparence; mais empreſſé de ſe rendre à ſes devoirs, il partit le 15 Janvier dernier 1742 pour Verſailles, & il y mourut le 17, fort regretté de Leurs Majeſtés, & de tous ceux qui avoient eu occaſion de le connoître.



E'LOGE
DE M. HALLEY.

EDMOND HALLEY fils d'Edmond Halley citoyen de Londres, d'une famille honnête, mais peu favorisée de la fortune, naquit dans un fauxbourg de cette Capitale le 8 Novembre 1656. Il fit ses Humanités dans l'Ecole de St Paul sous le fameux Thomas Gale, & il y devint habile, non seulement dans les Langues Latine, Grecque & Hébraïque, mais encore en Géométrie & en Astronomie. A l'âge de 17 ans il fut reçu parmi les Etudians du Collége de la Reine dans l'Université d'Oxford. Beaucoup de curiosité & une grande facilité à apprendre, le portèrent d'abord presqu'également à toutes les Sciences, mais il se détermina bien-tôt en faveur de l'Astronomie. A peine avoit-il 19 ans lorsqu'il donna sa Méthode directe & géométrique pour trouver les Aphélies & les excentricités des Planètes, ouvrage que les Astronomes les plus consommez de ce temps-là pouvoient envier, & qui terminoit une dispute célèbre qu'il y avoit entr'eux sur ce sujet. Descartes commença sa Géométrie par un Problème où les Anciens s'étoient arrêtez; la première route que s'ouvre M. Halley, le conduit à tout ce qu'il y a de plus caché & de plus subtil en Astronomie.

Mais pour mieux sentir le prix de tout ce qu'il fit dans la suite en faveur de cette science & de celles qui en dépendent, jetons les yeux sur l'état florissant où se trouvoit alors l'Astronomie en Europe, & rappellons ici du moins les noms illustres des Emules de M. Halley dans la même carrière; car s'il est glorieux de tirer une science du berceau, il est peut-être encore plus difficile de se distinguer parmi ceux qui semblent l'avoir portée à son plus haut période.

Flamsteed premier Astronome du Roi d'Angleterre, &

Chef de l'Obſervatoire de Greenwich, embraſſoit le plus vâſte champ des obſervations céleſtes, & travailloit ſans relâche à réformer & à augmenter le catalogue des Etoiles fixes. Hévélius, comme un autre Tycho-Brahé, n'épargnoit ni ſoins ni dépenſes pour faire refleurir l'Aſtronomie dans le Nord, & il en avoit établi le ſiège à Dantzick ville anſéatique, dont il étoit le premier Magiſtrat. L'Italie retentiſſoit encore du bruit des découvertes du célèbre Dominique Caſſini que la France venoit de lui enlever. La Hollande ſe glorifioit d'avoir produit M. Huguens, qu'elle poſſédoit tour à tour avec cette Académie naiſſante, & qui après avoir mis les Lunettes d'approche dans l'état de perfection & de grandeur où nous les voyons aujourd'hui, avoit démêlé autour de Saturne le premier Satellite que l'on y ait aperçu, & cet Anneau ſurprenant dont les phaſes n'avoient préſenté juſque-là aux yeux des Aſtronomes que deux anſes attachées au globe de cette Planète, ou deux autres Planètes qui paroiſſoient & diſparoiſſoient bizarrement à ſes côtés. La France enfin, opulente de ſes richeſſes & de celles de ſes voiſins, raſſembloit ſes Bouillauds & ſes Caſſinis, Picard, Auzout, Roëmer, de la Hire, Richer, qui s'étoient tous ſignalez par leurs découvertes, ou par l'invention de quelqu'inſtrument propre à en occaſionner de nouvelles, ou par quelque méthode fine & ingénieuſe. Pluſieurs de ces hommes célèbres, non contens d'obſerver de cet édifice que la magnificence de Louis le Grand & les ſoins de l'illuſtre Colbert venoient d'élever à l'Aſtronomie, s'étoient tranſportez, les uns vers le Midi & tout proche de l'Equateur, pour y rectifier les élémens de cette ſcience, les autres du côté du Pole & ſur les ruines du fameux château de Tycho-Brahé, pour reprendre le fil des obſervations de cet Aſtronome : expéditions ſçavantes qui ſe renouvellent de nos jours ſous un règne qui n'eſt pas moins favorable aux Sciences & aux beaux Arts que le règne de Louis le Grand.

Voilà dans quelles circonſtances M. Halley ſe fit connoître.

Les Etoiles fixes, indépendamment de leurs autres usages, sont autant de points de comparaison dont les Astronomes ne peuvent se passer pour déterminer la route des Planètes sous la voûte apparente à laquelle nous rapportons leurs mouvemens; aussi s'est-on donné des soins infinis dans tous les siècles pour connoître le nombre & la position exacte des Etoiles fixes. Cependant comme les Anciens voyageoient rarement au delà de l'Equateur, & que ceux d'entre les Modernes que leur navigation y avoit conduits, avoient pour la plûpart un tout autre objet que la perfection de l'Astronomie, ou manquoient du loisir & des moyens nécessaires pour la perfectionner à cet égard, les Etoiles de l'Hémisphère austral, & sur-tout celles qu'on y voit près de son Pole, demeuroient ou tout-à-fait inconnues, ou mal placées sur le Globe céleste. C'est pour remplir ce vuide, cette partie imparfaite du Catalogue des Fixes de Ptolomée & de Tycho, & pour seconder les soins de Mrs Flamsteed & Hévélius, que M. Halley se proposa d'aller à l'Isle Sainte-Hélène, pays le plus méridional que les Anglois eussent alors sous leur domination, & situé sous le 16me degré de latitude australe. Mrs Willamson Secrétaire d'Etat, & Jonas Moore Grand-Maître de l'Artillerie & sçavant Mathématicien, furent ses Mécènes auprès du Roi Charles II. Ce Prince à qui l'Isle Sainte-Hélène appartenoit par droit de conquête, & qui l'avoit cédée depuis peu à la Compagnie des Indes d'Angleterre, accorda libéralement tout ce qu'on jugea nécessaire pour le succès de cette entreprise, & M. Halley partit dans le mois de Novembre de l'année 1676. Il arriva à l'Isle Sainte-Hélène en trois mois, il y exécuta pleinement son projet, & revint à Londres vers l'automne de 1678.

D'abord il y prit ses Degrés de Maître-ès-Arts, ayant obtenu des dispenses honorables à l'occasion de son voyage, & il fut reçu Membre de la Société Royale.

L'année suivante il fit imprimer son Catalogue des Etoiles australes, où entre plusieurs autres nouveautés on vit paroître

la Constellation du fameux Chêne qui avoit servi de retraite à Charles II poursuivi par Cromwel après la déroute de Worcester, avec cette espèce de dédicace en style lapidaire : *Robur Carolinum, in perpetuam, sub illius latebris servati Caroli secundi Magnæ Britanniæ Regis, memoriam, in Cœlum meritò translatum.* C'est ainsi que M. Halley voulut consacrer les marques de sa reconnoissance dans ce même Ciel que la protection & les bienfaits de ce Prince lui avoient donné moyen de connoître.

Il avoit rapporté plusieurs autres observations de l'Isle Ste Hélène, & principalement celle du passage de Mercure par le disque du Soleil, qu'il sçavoit devoir arriver le 3 Novembre 1677. C'étoit le quatrième de ces phénomènes que l'on eût vû depuis l'invention des Lunettes, car auparavant il n'en étoit pas question ; imperceptibles à la vûe simple, aussi-bien que les taches du Soleil, les Anciens n'auroient pû tout au plus que les soupçonner. D'ailleurs ils sont si rares, & en même temps si précieux à l'Astronomie, qu'un autre Astronome Anglois nommé Shakerley, étoit allé exprès à Surate en 1661 pour y voir le second, qui ne devoit arriver que de nuit en Europe. On sent assez combien une telle curiosité & de semblables démarches pour la satisfaire, font honneur à une nation chez qui elles sont communes.

L'observation de M. Halley étoit accompagnée de réflexions sçavantes sur l'utilité de ces sortes d'éclipses ou d'immersions des Planètes inférieures, pour découvrir la parallaxe du Soleil & sa distance à la Terre. Il donna dans la suite une méthode & des tables pour les prédire, & enfin il démontra en 1716, après bien des calculs & par une application ingénieuse de sa théorie aux parallaxes de Vénus & du Soleil, que le passage de cette Planète par le disque du Soleil, passage qui doit arriver le 5me Juin 1761, pourra nous faire connoître la vraie distance du Soleil à la Terre, à un 500me près. Il exhorte en même temps & en termes pathétiques tous les Astronomes qui vivront alors, à se préparer pour cette importante observation, à mettre en œuvre tout ce qu'ils auront

de ſagacité & de ſçavoir pour bien déterminer les circonſtances d'un phénomène ſi rare & ſi déciſif; car il ne ſe flattoit nullement d'en être témoin : mais il n'en prend pas moins part au ſpectacle, & il ne néglige rien pour s'en aſſurer le ſuccès. Toute philoſophie qui voudroit affoiblir en nous ce deſir d'être utiles, lors même que nous ne ſerons plus, & nous enlever la ſatisfaction actuelle que nous procure un ſemblable avenir, ſappe les fondemens du vrai héroiſme, & doit être proſcrite.

M. Halley deſiroit extrêmement de conférer avec M. Hévélius, & lui faire part de tout ce qu'il avoit obſervé de curieux à l'Iſle Sainte-Hélène & dans ſa navigation. C'étoit l'uſage le plus flatteur qu'il en pouvoit faire pour lui-même, & auſſi le plus capable de lui procurer de nouvelles lumières, M. Hévélius étant regardé alors par ſon âge, par ſes immenſes & ſçavans Ecrits, & par la place qu'il occupoit dans ſa République, comme le Chef des Aſtronomes de l'Europe. M. Halley partit donc pour Dantzick, il y arriva le 26 de Mai 1679, & ſans autre préliminaire, les deux Aſtronomes obſervèrent enſemble le même ſoir, comme gens qui ſe connoiſſoient depuis long temps, & qui s'étoient vûs dans cette commune patrie vers laquelle ils dirigeoient leurs regards. La différence de leurs opinions ſur quelques points d'Aſtronomie pratique, n'empêcha pas qu'il ne ſe formât entr'eux une liaiſon intime, dont M. Hévélius nous a laiſſé des témoignages dans ſon *Annus climactericus.*

Conduit par de ſemblables motifs M. Halley voulut voir auſſi les Sçavans de France & d'Italie. Il étoit à moitié chemin de Calais à Paris, lorſqu'il aperçut pour la première fois la fameuſe Comète de 1680, ſi remarquable par ſa grandeur, & ſi terrible aux yeux d'un vulgaire qui étoit encore très-nombreux; mais elle n'annonçoit à notre Aſtronome qu'un nouveau ſujet de recherches, & de nouveaux ſuccès, car un des plus excellens ouvrages que M. Halley nous ait donné depuis, a été ſon *Abrégé de l'Aſtronomie cométique.* Il y réduit, conformément à l'idée de M. Newton, les Trajectoires

ou

ou orbites de cette eſpèce de Planètes à de ſimples paraboles qui ont le Soleil pour foyer comme les ellipſes des Planètes ordinaires, & qui en facilitent beaucoup le calcul; il nous met ſous les yeux dans une Table d'une ſeule page, les nœuds, les périhélies, les diſtances & les mouvemens de vingt-quatre Comètes des plus conſidérables & des mieux obſervées, c'eſt le fruit d'un travail immenſe; & cette même Comète de 1680, qu'il croyoit être celle qui parut du temps de Jules-Céſar, y joue un des principaux rôles.

De retour en Angleterre il ſe maria en 1682 avec Marie Tooke, demoiſelle auſſi aimable par les agrémens de ſa perſonne que par les qualités de ſon eſprit; mais ni les ſoins domeſtiques, ni les douceurs d'un heureux mariage, ne purent diminuer ſon ardeur pour l'étude du Ciel & du reſte de la Nature, & le fixer dans ſon pays. Nous le verrons encore courir les mers, & en rapporter de nouvelles richeſſes philoſophiques.

Parmi les Mémoires qu'il donna les années ſuivantes à la Société Royale, il y en a un de 1683 qui eſt de la dernière importance pour la Navigation; c'eſt ſa *Théorie ſur les variations de la Bouſſole.* On ſçait que l'Aiguille aimantée ne tourne pas toûjours exactement vers le Pole, qu'elle en décline quelquefois de 10, 15 ou 20 degrés, tantôt vers l'orient, tantôt vers l'occident, ſoit en différens lieux, ſoit en différens temps, & cela ſans règle connue, du moins n'y avoit-on rien obſervé juſque-là qui en eût la moindre apparence. Mais M. Halley ſe défiant de ces prétendues irrégularités de la Nature, qui n'ont preſque jamais de réalité que dans notre ignorance, raſſemble un nombre infini d'obſervations ſur ce ſujet, la plûpart tirées des plus fameux Routiers; il les compare, il en ſaſſe & reſſaſſe, pour ainſi dire, toutes les circonſtances, & il trouve enfin qu'il y a ſur le Globe terreſtre, dans cette grande Mer qui ſépare l'Europe & l'Afrique d'avec l'Amérique, pluſieurs points dont les ſuites décrivent ſur ce Globe autant de lignes courbes où la Bouſſole ne décline ni à droite ni à gauche. Il s'aperçoit que ces courbes

ont un mouvement latéral réglé & périodique autour d'un axe & sur des Poles qui ne sont pas ceux de la Terre; que ce mouvement, cet axe & ces Poles étant connus, tout Navigateur placé sur un point donné de la surface du Globe terrestre, pourra connoître la distance du lieu où il est à ces lignes, & la déclinaison de l'Aiguille aimantée, ou, réciproquement, à quel point il est, par la quantité de déclinaison orientale ou occidentale qu'il y observera. D'où l'on voit que si cette connoissance pouvoit être poussée jusqu'à un certain degré de précision, elle n'iroit pas à moins qu'à la détermination des longitudes. C'est là le fait tel qu'il résulte des observations immédiates, & le fait est tout ce qu'il y a ici d'essentiel par rapport à la Géographie & à la Navigation.

Quant à la cause physique qu'en donne M. Halley, c'est un second Globe contenu dans celui de la Terre supposée creuse vers son centre, un gros Aimant qui attire à lui tout ce qui est doué de quelque vertu magnétique, & qui par sa rotation sur l'axe qui lui est propre, entretient la déclinaison de la Boussole dans une variation continuelle.

Le Public est redevable à M. Halley du fameux livre des *Principes mathématiques de la Philosophie naturelle*, du moins en a-t-on joui par son moyen beaucoup plûtôt qu'on n'auroit fait. Il s'étoit lié d'amitié avec M. Newton en 1684, & l'on sçait que ce grand homme avoit conçu dès-lors tout ce qu'il enfanta depuis de plus sublime en Géométrie & sur la Physique céleste; mais uniquement occupé à découvrir, & avare du temps qu'il y employoit, il ne se hâtoit nullement de rédiger ses découvertes, encore moins de les publier. M. Halley qui en avoit parfaitement senti l'étendue & l'utilité, l'engagea d'abord à communiquer à la Société Royale celles qui regardoient les orbites des Planètes, & ensuite à les mettre dans l'ordre où nous les avons dans le livre des Principes. Enfin il s'offrit de veiller à l'édition de cet ouvrage, & en ayant obtenu l'aveu de l'Auteur, il le fit paroître en 1686. Ce zèle pour l'avancement des Sciences & pour la gloire du Philosophe qui en reculoit si fort les limites, jeta les premiers

fondemens de l'attachement inviolable que ces deux illustres amis conservèrent l'un pour l'autre jusqu'à la fin de leurs jours.

M. Halley avoit fait précéder l'édition des Principes de M. Newton, d'un Mémoire qu'il lut à la Société Royale sur le mouvement des Corps projetez, où il examine préliminairement la cause & les propriétés de la Pesanteur selon ces mêmes Principes.

La même année parut son *Histoire des Vents alisez & des Moussons qui règnent dans les Mers placées entre les Tropiques; avec un Essai sur la cause physique de ces Vents,* & une Carte qui en représente les directions sur 240 degrés en longitude, & plus de 30 en latitude de chaque côté de l'Equateur, ce qui comprend toute la région connue des Vents alisez; autre matière importante pour les Navigateurs, & qui peut marcher avec la théorie des variations de la Boussole : c'est de même le fruit d'un nombre prodigieux d'observations & de lectures. Du reste M. Halley attribue la cause de ces Vents, & avec beaucoup de vrai-semblance, au mouvement diurne de la Terre, ou, pour parler le langage ordinaire, au cours réglé du Soleil d'orient en occident, & à l'action de ses rayons, qui raréfiant & gonflant sans cesse l'atmosphère & les eaux de la Zone Torride, y produisent successivement une montagne mobile d'air, dont les isles adjacentes & les continens d'alentour modifient diversement & changent plus ou moins la direction générale.

Suivirent bien-tôt l'*Estimation de la quantité de vapeurs aqueuses que le Soleil élève de la mer, la Circulation de ces vapeurs, l'Origine des Fontaines, Questions sur la nature de la Lumière & des Corps transparens, Détermination des degrés de mortalité du genre humain pour évaluer le prix des rentes viagères,* & plusieurs autres ouvrages de toute espèce, Astronomie, Géométrie & Algèbre, Optique & Dioptrique, Physique spéculative & expérimentale, Ballistique & Artillerie, Histoire Naturelle, Antiquités, Philologie & Critique; au nombre de vingt-cinq à trente Dissertations ou Mémoires que donna M. Halley dans l'espace de neuf à dix ans qu'il

demeura à Londres, & presque tous remplis d'idées neuves singulières & utiles.

Cependant la théorie des variations de la Boussole faisoit grand bruit, non seulement parmi les Philosophes, mais chez tout ce qu'il y avoit de Navigateurs intelligens; l'examen en avoit été fait par plusieurs d'entr'eux, & toûjours à l'avantage de la nouvelle idée. M. Delisle le Géographe la vérifia par des recherches immenses sur les Mémoires des Voyageurs. Mais le Roi d'Angleterre que la situation & les forces maritimes de ses Etats engageoient plus particulièrement à cette vérification, ne se contenta pas de l'examen paisible du Cabinet; il donna à M. Halley le commandement d'un de ses Vaisseaux, avec ordre de faire voile vers l'Océan Atlantique, & sur-tout dans les Mers où Sa Majesté avoit des établissemens, pour y constater la loi des variations magnétiques, & pour tenter de nouvelles découvertes. M. Halley partit le 3 Novembre 1698.

Il avoit déja passé la Ligne lorsque des accidens qui arrivèrent sur son Vaisseau, & la révolte de son Lieutenant, l'obligèrent de retourner sur ses pas. Il aborda en Angleterre au commencement de Juillet de l'année suivante, le Lieutenant rebelle fut cassé, & M. Halley qui ne se rebutoit pas aisément, se rembarqua deux mois après sur le même Vaisseau, avec un autre de moindre grandeur dont il eut aussi le commandement. Enfin après avoir parcouru les Mers de l'un à l'autre hémisphère, jusqu'aux glaces qu'il découvrit sous le 52me degré de latitude australe, c'est-à-dire, jusqu'où Améric Vespuce avoit porté sa navigation, il revint en Angleterre le 18 Septembre de l'année 1700. Sa route est tracée sur les dernières Mappemondes de M. Delisle, parmi les routes des plus fameux Navigateurs, au nombre desquels on peut hardiment mettre M. Halley, même dans ce qui regarde purement l'art & la manœuvre de la Navigation. Il visita les Canaries, les Isles du Cap-verd, l'Isle Sainte-Hélène déja illustrée par les observations astronomiques qu'il y avoit faites, les côtes du Bresil, les Barbades & plusieurs autres parages, conformément

aux ordres qu'il avoit reçus, ou à ses vûes particulières qui s'étendoient bien au delà des instructions de la Cour. Partout les variations de la Boussole se trouvèrent conformes à la loi qu'il leur avoit prescrite, & il en publia une Carte générale qui comprend, à un 8me près ou environ, toute la surface du Globe terrestre.

Ici M. Folkes que ses talens & son sçavoir ont placé à la tête de la Société Royale, ami de M. Halley, son successeur dans l'Académie des Sciences, & à qui nous devons la plus grande partie des Mémoires dont nous avions besoin pour cet Eloge, nous apprend une particularité que nous ne devons pas omettre. M. Halley avoit passé quatre fois la Ligne pendant le cours de ce voyage, c'est-à-dire, en moins de deux ans; il avoit été quatre fois des pays froids aux pays chauds, & des pays chauds aux pays froids, sans perdre un seul homme de son Equipage; singularité remarquable, & qui fut bien moins l'effet du bonheur de M. Halley que de son attention compatissante, & de cet esprit d'humanité qui fit toûjours un des principaux traits de son caractère.

Le Capitaine Halley, car on ne le nommoit plus autrement après cette grande navigation, commanda encore quelques Bâtimens pour aller lever la Carte de la Manche; les instructions de l'Amirauté qui lui furent expédiées à ce sujet en 1701, portoient: *Qu'il observeroit le cours des Marées dans toute la Manche Britannique, & qu'il prendroit le gisement exact des Côtes & des principaux Caps.* Les ordres de l'Amirauté furent diligemment exécutez, & avec une exactitude qui accompagne rarement la diligence.

En 1702 la Reine Anne chargea M. Halley d'une commission importante dont nous ignorons l'étendue, le détail & les motifs; on nous apprend seulement qu'il devoit aller visiter les Ports de l'Empereur sur le Golfe de Venise. Il est à présumer qu'il s'acquitta de cette commission au gré des deux Puissances, car ayant passé par Vienne pour se rendre en Istrie, l'Empereur Léopold alors régnant le reçut & le renvoya ensuite à la Reine avec toute sorte de marques de

diſtinction, & M. Halley ne fut pas plûtôt arrivé à Londres, qu'il eut ordre de retourner à Vienne. Il reprit le chemin d'Allemagne, paſſa par Oſnabrug & à Hannovre, où il eut l'honneur de ſouper avec le Prince Electoral aujourd'hui Roi d'Angleterre, & avec ſa ſœur la Reine de Pruſſe; & étant arrivé à Vienne, M. Stepney Miniſtre d'Angleterre à cette Cour, le préſenta à l'Empereur le jour même de ſon arrivée. Il n'étoit encore queſtion, du moins en apparence, que des Ports de Trieſte & de Boccari ſituez ſur le Golfe. M. Halley accompagné de l'Ingénieur en chef de l'Empereur, fit réparer le premier, & y ajoûta quelques fortifications; à l'égard du ſecond, il le trouva en état de recevoir avec ſûreté des flottes de toute eſpèce.

Nous avions cru n'avoir à faire que l'éloge d'un Aſtronome, d'un Phyſicien, d'un Sçavant ou d'un Philoſophe, & nous voilà inſenſiblement engagez dans l'hiſtoire d'un excellent homme de Mer, d'un Voyageur illuſtre, d'un Ingénieur habile, & preſque d'un homme d'Etat. Il eſt vrai que nous n'avons plus déſormais à ſuivre M. Halley ſous le Pole Antarctique ni dans une Cour étrangère; rendu à ſa patrie, les Sciences & les Arts qui firent ſes plus chères délices vont l'y retenir, & recevoir un nouveau luſtre de ſes travaux. Cependant il nous reſte à parler de près de quarante ans d'une vie tranquille à la vérité, mais ſtudieuſe, & en ce ſens d'autant plus remplie qu'elle a été accompagnée de plus de loiſir. Abrégeons donc encore & l'hiſtoire de M. Halley & celle de ſes ouvrages.

Le docte Wallis étant mort vers la fin de 1703, M. Halley lui ſuccéda à la Chaire de Profeſſeur en Géométrie à Oxford.

En 1713 il fut choiſi pour être Secrétaire de la Société Royale, place dont les fonctions conſiſtent principalement à raſſembler & à publier avec choix les ouvrages qui ont été préſentez à la Compagnie par ſes Membres. Il la garda juſqu'en 1720, où celle d'Aſtronome Royal à l'Obſervatoire de Greenwich vint à vaquer par la mort de M. Flamſteed Celle-ci beaucoup plus conforme à ſes deſirs, fut demandé

pour lui au feu Roi George par les Comtes de Macclesfield Chancelier d'Angleterre, & de Sunderland Secrétaire d'Etat, qui l'obtinrent sur le champ.

L'Astronomie reprit dès-lors tous ses droits sur M. Halley, il se procura de nouveaux instrumens plus parfaits ou plus commodes par rapport à ses vûes, & il observa le ciel à Greenwich jusqu'au commencement de 1740, avec cette ardeur assidue qui faisoit une partie essentielle de son caractère. Il avoit formé depuis long temps le projet de rassembler une suite complète d'observations sur les lieux de la Lune, pour les comparer avec ses calculs, & pour réduire enfin à quelque loi constante la course bizarre de cet Astre, qu'il appelle aussi quelque part *Sidus contumax*. Il détermina ces lieux, non seulement par rapport aux Etoiles visibles & connues du Zodiaque, mais encore par rapport à une infinité d'autres qu'on ne découvre que par le secours des lunettes, & dont il avoit fixé la position dans une Carte céleste fort détaillée qu'il publia sur ce sujet. Et comme les éclipses des Etoiles du Zodiaque par la Lune sont de grand usage pour les longitudes géographiques, il donna en 1731 une méthode pour trouver par ce moyen les longitudes en mer à un degré ou vingt lieues marines près, & pour les perfectionner sur terre.

Il avoit dressé d'après cette longue suite d'observations, des Tables lunaires qui n'ont point encore été publiées, quoiqu'imprimées en partie depuis plus de vingt ans. C'est moins à sa négligence ou à la lenteur de l'âge qu'il faut attribuer ce délai, qu'à la difficulté de se contenter qui s'accroît avec l'âge, ou plûtôt avec le sçavoir; mais on espère que M. Bradley son ami & son successeur à Greenwich, déja célèbre par ses observations sur l'Aberration des Fixes, voudra bien y mettre la dernière main, & nous faire part de ce nouveau trésor astronomique.

M. Halley fut reçu dans l'Académie des Sciences en qualité d'Associé étranger au mois d'Août 1729, à la place de M. Bianchini.

Une forte constitution & une santé ferme secondoient

parfaitement la marche vigoureuſe de ſon eſprit, & ſe ſoûtinrent juſque vers la fin de ſa vie. Agé de quatre-vingt-deux ou trois ans il fut attaqué d'une eſpèce de paralyſie, qui ne fit cependant que diminuer un peu ſon travail & rendre ſes obſervations moins fréquentes; ſa mémoire qui étoit des plus heureuſes, ne paroiſſoit pas en avoir reçu la moindre atteinte. Il vint toûjours à Londres une fois la ſemaine, ſelon ſa coûtume, pour y dîner avec ſes amis, juſqu'à environ une année avant ſa mort; mais ſa maladie augmentant par degrés inſenſibles, il ceſſa de vivre comme par la ſeule extinction de ſes forces & preſque ſans accident, le 25 de Janvier dernier, au commencement de ſa quatre-vingt-ſixième année.

Il avoit toûjours fait grand cas de la Géométrie des Anciens, de leur manière rigoureuſe de démontrer, & de l'élégance de leurs conſtructions; en cela, comme dans tout le reſte, digne défenſeur des ſentimens de Newton. C'eſt dans cet eſprit qu'il donna en 1717 une traduction latine des huit livres des *Coniques* d'Apollonius & des deux livres de Sérénus, *De la ſection du Cylindre & du Cone*, d'après un Manuſcrit Arabe. Il n'eſtimoit pas moins l'Aſtronomie ancienne; il a fait revivre le *Saros* des Chaldéens, qui eſt une période de 223 mois lunaires ſynodiques, c'eſt-à-dire, d'environ 29 jours & demi chacun, par le moyen de laquelle on peut très-facilement prédire les retours & les Eclipſes de Lune & de Soleil, entre les limites d'une demi-heure d'erreur.

Il appliquoit le calcul avec beaucoup d'adreſſe aux Problèmes phyſico-mathématiques. La Planète de Vénus paroît quelquefois en plein jour & en préſence du Soleil, & ce qui eſt à remarquer, c'eſt que cela n'arrive que lorſqu'elle eſt preſque entre le Soleil & nous, & que l'hémiſphère qu'elle nous préſente, n'eſt éclairé que dans une aſſez petite partie: M. Halley démontra en 1716 que, toutes compenſations faites de ſa diſtance à la Terre & de la grandeur de cette partie viſible, Vénus ne doit jamais nous paroître ſi brillante que lorſque ſon croiſſant lumineux n'occupe que le quart de ſon diſque.

Il nous

Il nous a aussi donné d'excellens morceaux sur le Baromètre & sur ses usages, sur les Marées, sur quelques Météores extraordinaires, sur l'art de vivre sous l'eau, ou sur la manière de faire descendre l'air que nous respirons jusqu'au fond de la mer, & il a mis lui-même son art en pratique. Le détail de tout ce qu'il vit & qu'il sentit dans cette épreuve, les différentes couleurs & les reflets de la lumière filtrée à travers cette immense quantité d'eau, offrent un spectacle curieux, & dont M. Newton a bien sçu faire usage dans son Optique.

Son génie le portoit à des systèmes hardis. Ce globe d'Aimant, cette petite Terre que nous avons dit qu'il imaginoit au centre du globe creux de la grande, pour donner raison des variations magnétiques, il l'emploie encore à l'explication de l'Aurore Boréale; car il suppose que l'intervalle compris entre la surface concave de l'un & la surface convexe de l'autre, est rempli d'une vapeur légère & lumineuse, qui venant à s'échapper en certains temps par les Poles du globe terrestre, produit toutes les apparences de ce phénomène. L'explication physique du Déluge universel par la rencontre d'une Comète dont la queue ou l'atmosphère aqueuse inonda notre Globe, & qui a été si bien mise en œuvre par M. Wiston dans sa *Nouvelle Théorie de la Terre,* appartient primitivement à M. Halley, comme il paroît par les pièces qu'il remit sur ce sujet à la Société Royale dès l'année 1694, & qui ont été imprimées depuis par ordre de cette Compagnie en 1724. Il admettoit l'espace réel & sans bornes, l'attraction mutuelle des corps, & en conséquence il croyoit les Etoiles en nombre infini, parce que si elles n'étoient balancées de toutes parts & à l'infini par des tendances réciproques, elles se réuniroient toutes incessamment autour d'un centre commun. Dans un autre de ses Mémoires il propose une manière de remonter jusqu'à la première époque du Monde, par des observations réitérées pendant plusieurs siècles sur la salure de la mer, qui va, selon lui, en augmentant, à cause des nouveaux sels que les fleuves détachent des terres & qu'ils y portent sans cesse. En un

mot, M. Halley ne craignoit pas de heurter les opinions communes, & ne se faisoit pas un scrupule d'imaginer, de proposer des hypothèses, & de conjecturer d'après ses observations & ses idées particulières. C'est à cette hardiesse, souvent heureuse, parce qu'elle étoit toûjours éclairée, que nous devons l'admirable théorie des variations de la Boussole, & la plûpart des autres découvertes dont il a enrichi le Monde sçavant & la Société.

Avec un esprit vif & pénétrant il avoit encore une imagination féconde & fleurie, il étoit Poëte. Pendant qu'il travailloit à l'édition des Principes de Newton, il ne put être le promoteur de tant de sublimes merveilles & les voir passer sous ses yeux, sans entrer dans une espèce d'enthousiasme qui éclata par une cinquantaine de vers latins où il les décrit. Tycho-Brahé se sentit animé d'une semblable verve poëtique, à la vûe de l'instrument avec lequel Copernic avoit fait ses observations, & changé la face du ciel. Les vers de Tycho-Brahé furent gravez sur l'instrument qui les lui avoit inspirez, ceux de M. Halley ont été mis à la tête du livre immortel qui en étoit l'objet, & ils méritent par eux-mêmes d'en partager l'immortalité.

Il possédoit tous les talens nécessaires pour plaire aux Princes qui veulent s'instruire, une grande étendue de connoissances & beaucoup de présence d'esprit; ses réponses étoient promptes, & cependant mesurées & judicieuses; toûjours sincères. Lorsque le Czar Pierre le Grand vint en Angleterre, il y vit M. Halley, & il le trouva digne de la réputation qui le lui avoit annoncé. Il l'interrogea sur la flotte qu'il avoit dessein de former, sur les Sciences & les Arts qu'il vouloit introduire dans ses Etats, & sur mille autres sujets que sa vaste curiosité embrassoit. Il fut si content de ses réponses & de son entretien, qu'il l'admit familièrement à sa table, qu'il en fit son ami; car on peut hasarder ce terme avec un Prince de ce caractère, assez grand homme pour ne distinguer les hommes que par leur mérite.

Mais M. Halley rassembloit encore plus de qualités

essentielles pour se faire aimer de ses égaux. La première de toutes, il les aimoit; naturellement plein de feu, son esprit & son cœur se montroient animez en leur présence d'une chaleur que le seul plaisir de les voir sembloit faire naître. Il étoit franc & décidé dans ses procédés, équitable dans ses jugemens, égal & réglé dans ses mœurs, doux & affable, toûjours prêt à se communiquer, désintéressé. Il a ouvert le chemin des richesses par tout ce qu'il a fait en faveur de la Navigation, & il a ajoûté à cette gloire celle de n'avoir jamais rien fait pour s'enrichir. Il a vécu & il est mort dans cette médiocrité si vantée par les Philosophes, & dont le choix libre suppose en effet tant de ressource dans l'ame & de lumière dans l'esprit. Quand le Roi Guillaume ordonna le grand renouvellement des Espèces d'Angleterre en 1696, & qu'il fit construire exprès cinq Monnoies hors de Londres, M. Halley fut nommé Contrôleur de celle de Chester, soit à titre de grace, soit parce qu'on le jugeoit capable d'en bien remplir les fonctions. C'est le seul emploi de cette nature qu'il ait jamais eu ou voulu avoir, & qu'il ne conserva que pendant les deux années que dura la refonte.

Il étoit généreux, & sa générosité s'exerçoit même aux dépens d'une vanité dont les Sçavans ne sont pas plus exempts que les autres hommes, & qu'ils montrent peut-être plus aisément. Une grande lettre que j'ai vûe de lui par hasard il y a quinze à seize ans, & qu'il écrivoit à un Auteur qui ne lui étoit connu que de réputation, nous en fourniroit la preuve. Il y démêle avec autant de sagacité que de politesse, une erreur de calcul délicate où cet Auteur étoit tombé en traitant le point décisif d'une question d'Astronomie & de Physique. Je ne sçache pas cependant que M. Halley ait jamais rien donné au public de cette lettre, quoiqu'elle pût lui faire honneur; mais nous n'avons garde de dévoiler plus particulièrement un secret qui lui en fait encore davantage. La gloire d'autrui ne l'incommodoit pas, une émulation inquiète & jalouse n'avoit jamais eu d'accès dans son cœur; il ignoroit également ces préventions outrées en faveur d'une

nation, injurieuſes au reſte du genre humain. Ami, compatriote & ſectateur de Newton, il a parlé de Deſcartes avec reſpect; ſucceſſeur de Wallis, il a ſçu rendre juſtice à nos anciens Géomètres, & dans le préambule d'un excellent Mémoire d'Algèbre qu'il lut à la Société Royale, il n'a fait nulle difficulté de reconnoître que Harriot, Oughtred & pluſieurs autres, tant Anglois qu'étrangers, ce ſont ſes termes, ont puiſé dans Viete tout ce qu'ils nous ont donné de meilleur en ce genre.

Enfin, des qualités ſi rares & ſi eſtimables étoient aſſaiſonnées chez M. Halley d'un fond de gaieté que ſes recherches abſtraites, ni la vieilleſſe, ni la paralyſie dont il fut attaqué quelques années avant ſa mort, ne purent jamais altérer; & cette heureuſe diſpoſition qu'il tenoit de la Nature, fut d'autant plus entière, qu'elle marcha toûjours à la ſuite du contentement intérieur qui naît de la vertu.

Il avoit eu de ſon mariage un fils & deux filles; le fils eſt mort long-temps avant lui, les filles vivent encore, l'une dans le célibat, l'autre mariée pour la ſeconde fois, & toutes deux fort eſtimées.





E'LOGE
DE M. DE BREMOND.

CE que le ſang peut communiquer de diſpoſitions & de talens eſt fort douteux, mais le ſecours des exemples domeſtiques, & ce qu'ils peuvent inſpirer d'ardeur pour cultiver les talens naturels, eſt preſque toûjours certain. François de Bremond qui fait le ſujet de cet Eloge, ſortoit d'une famille remplie de gens illuſtres dans leurs profeſſions. Il ſe montra bien-tôt digne de ſes parens, & raſſembla en lui dans la plus grande jeuneſſe les qualités & les connoiſſances qui les avoient rendu recommandables. Il étoit né à Paris le 14 Septembre 1713, de Sicaire de Bremond Avocat au Parlement, eſtimé par ſa droiture & par ſon ſçavoir, & de Geneviève Sorin fille d'un Avocat en la même Cour, & alliée à des maiſons diſtinguées dans la Magiſtrature. Son grand-père paternel, Antoine de Bremond, exerçoit la Médecine à Périgueux, & avoit pluſieurs frères, dont l'un nommé Sicaire, fut Médecin de Monſieur Frère unique du Roi Louis XIV, & un autre, Gabriel de Bremond, Capitaine de Vaiſſeaux. Ce dernier eſt connu par une Relation curieuſe ſur les loix, les mœurs & les coûtumes des pays où il avoit voyagé.

François de Bremond notre Académicien fit ſes Humanités au Collége des Quatre-Nations, & ſa Philoſophie dans celui de Beauvais. Il étudia enſuite le Droit & la Médecine, il alloit en même temps au Collége Royal pour apprendre les Langues orientales, dans leſquelles il devint ſi habile qu'il fut appellé à Reims pour les enſeigner, & pour y remplir une Chaire de Profeſſeur à ce titre; mais il ne voulut point l'accepter, par déférence pour ſon père qui le deſtinoit au Barreau. Cependant ni les Langues, ni la Juriſprudence, ni le Barreau ne pouvoient le fixer, un attrait plus puiſſant

le ramenoit sans cesse à la Médecine, à la Physique & à l'Histoire Naturelle. Ses parens eux-mêmes, sensibles aux succès qui le fortifioient dans ce goût dominant, lui permirent enfin de s'y livrer. Celui de la Littérature & de la Critique, dans lesquelles il avoit déja fait des progrès si rapides, ne s'éteignit pas en lui, mais il demeura subordonné à l'amour des recherches physiques, qui en profitèrent; car l'un & l'autre brillent dans les ouvrages qu'il nous a laissez, & un si rare assemblage en rend la lecture également curieuse & utile.

Le plus vaste champ où il se soit exercé, est sa Traduction des *Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres*; traduction enrichie de notes, de réflexions sçavantes & d'avertissemens, où il indique sur chaque sujet tout ce qu'on trouve de pareil, ou qui s'y rapporte, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, dans les Journaux littéraires qui en ont donné des extraits, & dans tous les autres ouvrages, tant anciens que modernes, où les mêmes matières sont traitées. Il nous en a donné quatre volumes in-4° qui comprennent les années 1731, 1732, &c. jusqu'en 1736 inclusivement, & un volume de Tables générales par ordre des matières, & par ordre chronologique des titres des ouvrages & des noms des Auteurs, accompagnées de semblables indices plus succincts, depuis l'année 1665, qui est celle de l'établissement de cette célèbre Compagnie, jusqu'en 1735.

On sçait que les Transactions Philosophiques sont remplies non seulement de recherches profondes sur toutes les parties des Mathématiques, de la Physique, de l'Histoire Naturelle & de la Médecine, mais encore de Dissertations curieuses sur les Belles-Lettres, sur la Chronologie & sur l'Histoire; M. de Bremond s'étoit mis en état de les traduire avec intelligence à tous ces égards. Il n'étoit pas étranger dans les Mathématiques, mais il travailloit chaque jour à s'en instruire plus particulièrement; il en possédoit du moins l'érudition, car toutes les Sciences ont la leur, la Géométrie même, où cette partie ne fait pas aujourd'hui un petit objet.

ni peu utile, ne fût-ce que pour nous convaincre des progrès dont l'esprit humain est capable lorsqu'il peut s'appuyer sur des principes clairs & certains. La connoissance historique des faits & des découvertes sert à nous diriger dans nos travaux, elle nous épargne le temps & la peine que nous emploierions, peut-être sans succès, à nous ouvrir des routes qui sont déja tracées, & où il ne s'agit plus que d'avancer; elle assure aux inventeurs la gloire de l'invention, elle en dégrade ceux qui se l'attribuent injustement ou faute de lumière, elle nous garantit enfin nous-mêmes d'une semblable illusion, toûjours taxée de vanité ou d'ignorance.

Voilà le but & les motifs du Commentaire de M. de Bremond. Il y a telles de ses notes & de ses remarques qui par leur étendue & tout ce qu'elles renferment de sçavoir, pourroient passer pour des Mémoires dignes d'entrer dans cette Collection ou dans celle de l'Académie des Sciences. On ne trouvera, par exemple, nulle part une histoire plus détaillée des observations de la longueur du Pendule à secondes par rapport aux différentes latitudes terrestres, que celle qu'il a mise à la suite d'un Mémoire de Mrs Graham, Black-River & Campbell, depuis 1672 jusqu'en 1740. Il l'a enrichie d'une Mappemonde dressée par M. Buache, où sont marquez tous les lieux de ces observations, avec une Table des longueurs observées & des pesanteurs correspondantes, en allant de l'Equateur vers les Poles. On en peut dire autant de ses notes sur l'Electricité, sur la question des Forces vives, sur la maladie appellée *Plica Polonica,* qui se manifeste par les cheveux, & sur quantité d'autres matières où il a rapproché les découvertes & les expériences faites en divers temps, & sur lesquelles il nous a aussi donné ses conjectures.

Il avoit entrepris ce grand ouvrage dès l'année 1737; il se bornoit d'abord à de simples extraits semblables à ceux que nous ont donnez Mrs Lowtorp & Motte, sous le titre d'Abrégé des Transactions Philosophiques; mais l'importance du sujet ayant réveillé l'attention des Sçavans, & M. le Chancelier qui a d'autant plus à cœur l'avancement des

Sciences qu'il les posséde plus universellement, ayant été informé du travail & de la capacité de M. de Bremond, assembla chez lui plusieurs Membres des deux Académies, des Sciences & des Belles-Lettres, pour délibérer sur la manière de rendre cette traduction plus utile & plus agréable au Public, & à la Compagnie qu'elle intéresse particulièrement. L'avis de M. le Chancelier & la pluralité des voix furent pour la traduction entière & fidèle du texte, sans préjudice aux notes instructives que le Traducteur jugeroit à propos d'y ajoûter séparément. La France & le reste de l'Europe ont applaudi au projet & à l'exécution, & la Société Royale de Londres, juge aussi éclairé que compétant sur cette matière, voulant donner à M. de Bremond une marque authentique de son approbation, lui accorda le titre de Secrétaire de la Société.

Tant de connoissances réunies, qui ne marchent guère sans une ardeur extrême de les augmenter, ne pouvoient manquer de faire naître à M. de Bremond le desir d'entrer dans l'Académie des Sciences, & à l'Académie celui d'acquerir un si excellent Sujet. Il y fut reçu en qualité d'Adjoint le 18 Mars 1739, & la même année il y lut un Mémoire sur la Respiration, appuyé d'un grand nombre d'observations qu'il avoit faites.

La poitrine & le poumon ont un mouvement alternatif de dilatation & de contraction qui commence dès que l'enfant est sorti du sein de la mère, & qui ne finit qu'avec la vie. Le sentiment général est que le mouvement de la poitrine ne dépend point de celui du poumon, & que celui-ci au contraire n'est qu'une suite ou un effet du premier. On peut comparer la poitrine à un soufflet, & le poumon à une vessie qui s'y trouve renfermée, de manière que l'air n'entre dans le soufflet, lorsqu'on vient à en écarter les panneaux, que par le col de la vessie; d'où il suit qu'elle doit s'enfler & se dilater dans ce cas, & réciproquement s'affaisser ou se contracter lorsque les panneaux du soufflet ou les parois internes de la poitrine se rapprochent. Mais M. de Bremond prétendoit que le poumon a, indépendamment de la poitrine, un mouvement

qui

qui lui eſt propre; il ſe fondoit ſur les expériences qu'il en avoit faites en ouvrant pluſieurs animaux vivans, où il avoit obſervé non ſeulement que le mouvement du poumon ſubſiſtoit après l'ouverture de la poitrine, mais encore que ſa dilatation ſe faiſoit pendant la contraction de celle-ci, &, dans l'un & l'autre cas, en ſens contraire. Il ne diſſimuloit pas que quelques Anatomiſtes avoient eu connoiſſance d'une partie de ces phénomènes, il ignoroit ſi les mêmes effets avoient lieu dans l'état naturel comme *dans un état violent;* mais quel que ſoit le ſentiment qui l'emportera, ſes expériences & ſes réflexions ſeront toûjours très-propres à piquer la curioſité des Anatomiſtes, & à nous procurer des éclairciſſemens utiles ſur cette importante méchanique du corps animal.

Le travail des Tranſactions Philoſophiques, quoiqu'immenſe, n'étoit pas le ſeul qui l'occupât; il s'étoit aſſocié avec M. Morand pour recueillir & pour traduire tout ce qui a été donné en Angleterre ſur le fameux remède de la Pierre, connu ſous le nom de Melle Stephens. C'eſt lui encore qui a veillé à la traduction & à l'édition des Expériences phyſiques de M. Hales ſur diverſes manières de deſſaler l'eau de la mer & de la rendre potable. Enfin il publia peu de temps avant ſa mort la Traduction des *Nouvelles Tables loxodromiques de M. Murdoch,* qui conſiſtent en une application de la figure de la Terre applatie par les Poles, à la conſtruction des Cartes marines réduites.

Cet amour immodéré de l'étude & ce travail continuel, mal aſſortis à une ſanté délicate, ont vrai-ſemblablement abrégé ſes jours, il nous a été enlevé à la fleur de ſon âge. Il fut attaqué d'une maladie de langueur vers la fin de 1741, & il mourut le 21 Mars 1742, dans ſa 29me année.

Il écrivoit ſagement, d'un ſtyle clair & quelquefois aſſez orné, comme on le voit ſur-tout dans les morceaux de ſa compoſition & dans ſes Epîtres dédicatoires. Celle qu'il a miſe à la tête du livre de M. Murdoch, adreſſée à M. le Comte de Maurepas, eſt digne d'attention à cet égard, &

par la manière dont il relève tout ce que les Sciences & les Arts doivent à ce Miniſtre. La grande Méridienne de France, les anciennes Obſervations de M. Richer & des autres Membres de cette Académie qui furent envoyez à l'Iſle de Caïenne, premier fondement de tout ce qui a été fait depuis ſur la figure de la Terre, les deux fameux Voyages de nos jours vers l'Equateur & vers le Pole Arctique, y ſont rappellez avec les juſtes éloges qui en doivent éterniſer la mémoire. *Ces Obéliſques,* dit-il, *ces Coloſſes qui ont fait l'admiration de l'Antiquité, ces Pyramides dont l'Egypte s'eſt tant glorifiée, n'étoient que des maſſes de pierre inutiles, & de ſi grands travaux pour des deſſeins frivoles, ſont plus ſentir la puiſſance qu'ils ne ſont connoître la ſageſſe de ceux qui les ont entrepris; mais les ouvrages des François ſeront à jamais des monumens de la ſageſſe & de la puiſſance du Prince qui les a fait exécuter.* Ainſi, tout occupé à étudier, à traduire, à orner de ſes remarques les ouvrages des Etrangers, il ſçut également ſe garantir du préjugé excluſif en faveur de la patrie, & de cette autre prévention plus ridicule encore, qui n'accorde ſon eſtime & ſon admiration qu'aux découvertes & aux productions étrangères.

On a trouvé parmi ſes papiers une traduction toute prête à paroître des Expériences phyſico-méchaniques d'Hauckſbée, & une hiſtoire complète de celles de l'Electricité. Il avoit fort avancé le cinquième Volume de ſa Traduction des Tranſactions Philoſophiques. Nous ne ſçaurions trop tôt apprendre au Public que cet ouvrage ſi deſiré & ſi digne de l'être, ſera continué ſous la même forme; mais ce n'eſt qu'en y employant tout ce que l'on connoît de plus habile, qu'on pourra ſe flatter de remplacer ſon premier Auteur.



E'LOGE

DE M. L'ABBE' DE MOLIERES.

JOSEPH PRIVAT DE MOLIERES, Prêtre, Lecteur & Professeur de Philosophie au Collége Royal, Associé de cette Académie & de celle de Londres, naquit à Tarascon en 1677, de Charles Privat de Molieres & de Martine de Robins de Barbantane, deux familles qui ont donné des Commandeurs & des Grand-Croix à l'Ordre de Malthe. D'un très-grand nombre d'enfans de tout sexe sortis de ce mariage, M. l'Abbé de Molieres étoit le second.

Il vint au monde avec une santé si délicate, & il eut de si fréquentes maladies pendant son enfance, que ses parens n'osèrent le presser d'étudier, & résolurent de lui laisser une entière liberté ou de s'occuper, ou de s'amuser. Il choisit l'occupation & l'étude, il fit par goût ce que l'éducation la mieux ordonnée & la plus sévère auroit pû lui imposer. Il apprit le Latin, les Humanités & la Philosophie, selon la forme ordinaire, & de plus assez de Mathématiques pour en recevoir cette impression qu'elles ne manquent pas de faire sur les esprits d'une certaine trempe; impression qui va souvent jusqu'à leur inspirer un dégoût marqué pour la plûpart des autres connoissances moins exactes, mais communément plus indispensables, mieux assorties aux besoins & au commerce de la vie, & sur-tout à ce qu'on appelle établissemens & fortune. Ses parens en sentirent bien-tôt les conséquences, lorsqu'ils vinrent à perdre leur fils aîné qui fut tué à la guerre en 1695. Ils sollicitèrent en vain le second à s'établir, un éloignement infini pour les affaires, le recueillement d'esprit dont il s'étoit déja fait une habitude, & le charme des Mathématiques, lui firent sacrifier à une vie paisible & studieuse tous les avantages qu'il pouvoit espérer du droit d'aînesse qu'il

venoit d'acquerir. Il embrassa l'état Ecclésiastique, & il fut fait Prêtre en 1701.

Si M. l'Abbé de Molieres avoit été susceptible de repentir après une démarche si importante, il auroit eu bien-tôt occasion de s'en consoler, & même de la regarder comme une action de prudence. La perte d'un procès considérable & la gelée des oliviers arrivée en 1709, achevèrent de ruiner les affaires de sa famille, déja assez dérangées par la mauvaise économie du père, & y laissèrent à peine de quoi assurer à M. l'Abbé de Molieres la pension alimentaire qui lui servoit de titre clérical; mais il agissoit par des motifs plus élevez, un grand fonds de religion animoit dès-lors son goût pour l'étude & pour la retraite, & avoit été le principal objet du sacrifice qu'il venoit de faire. Il entra dans la Congrégation des Pères de l'Oratoire, & il y enseigna avec succès les Humanités & la Philosophie dans les Ecoles d'Angers, de Saumur & de Juilly.

Il en sortit quelques années après, & il vint à Paris. Un seul homme, mais un homme rare, étoit tout ce qui l'y attiroit, & qui le faisoit marcher vers cette Capitale avec plus d'ardeur que les plaisirs & les curiosités dont elle abonde, n'en inspirent même à ceux qui ne cherchent que leur amusement. Il avoit lû les ouvrages du P. Malebranche, c'est lui qu'il venoit chercher, consulter & entendre. Ce Philosophe jouissoit alors de la réputation la plus brillante; disciple zélé de Descartes, Commentateur original, Chef de secte lui-même par les idées neuves & sublimes qu'il prêtoit à la Philosophie Cartésienne, il pouvoit être mal entendu, critiqué, contredit; mais on ne pouvoit s'empêcher d'admirer l'étendue & la beauté de son génie dans l'enchaînement de ces dogmes mêmes auxquels on refusoit de souscrire. C'est à ce grand maître dans l'art de penser & d'amener les lecteurs à sa pensée, que M. l'Abbé de Molieres s'attacha étroitement, & dont il a toûjours fait gloire de publier qu'il tenoit toutes ses connoissances.

Après la mort du P. Malebranche le desir le plus pressant

de M. l'Abbé de Molieres fut d'entrer dans l'Académie des Sciences, Compagnie féconde en Philosophes, & où la mémoire de celui qu'il regrettoit, étoit encore récente. Il reprit l'étude des Mathématiques qu'il avoit un peu négligées pour la Métaphysique, il présenta quelques Mémoires à cette Académie, & il y fut reçu en 1721 en qualité d'Adjoint pour la Méchanique. Deux années après il obtint la place de Professeur de Philosophie au Collége Royal, & en 1729 il monta au rang d'Associé dans l'Académie.

Son histoire n'est plus désormais que celle de ses ouvrages.

Le premier qu'il ait mis au jour est celui qui a pour titre, *Leçons de Mathématique nécessaires pour l'intelligence des principes de Physique qui s'enseignent actuellement au Collége Royal.* C'est un Traité de la Grandeur en général, où les principes d'Algèbre & le Calcul arithmétique sont exposez avec ordre, & les opérations bien expliquées & bien démontrées. Ce livre parut en 1726, & il fut traduit quelques années après en Angleterre par M. Huselden. Le dessein de M. l'Abbé de Molieres étoit de donner tout de suite à ses écoliers des Elémens de Géométrie & de Méchanique, mais d'autres occupations lui en ôtèrent le loisir, & il se contenta pour lors de leur en faire quelques leçons de vive voix, & de les inviter à lire ce que les PP. Taquet & Deschales avoient donné sur ce sujet. On a dit que Platon refusoit l'entrée de son Ecole à quiconque n'étoit pas Géomètre, dans un siècle où la Philosophie & les Mathématiques encore au berceau, pouvoient à peine se donner la main; que ne devroit-on pas exiger aujourd'hui de ceux qui veulent étudier la Physique, qui n'est elle-même qu'une Méchanique perpétuelle & la Géométrie du mouvement?

Enfin M. l'Abbé de Molieres donna au Public le premier volume de ses *Leçons de Physique* dictées au Collége Royal, & successivement les trois autres volumes, jusqu'en 1739 où parut le quatrième, qui est le dernier. C'est de tous ses ouvrages le plus étendu, & celui qui lui a fait le plus d'honneur, son ouvrage favori auquel il rapportoit tous les autres,

& où il a refondu la plus grande partie des Mémoires qu'il avoit lûs à l'Académie; tels sont principalement ceux qui regardent la question du Vuide & celle des Tourbillons célestes, les loix de ces Tourbillons & leur méchanique, soit pour en expliquer le mouvement, soit pour en démontrer la possibilité & l'existence dans le système du Plein.

Quelle que soit la destinée des Tourbillons, c'est une très-grande & belle idée, qui mérite qu'on fasse les derniers efforts pour la maintenir, & pour la délivrer des objections pressantes dont les partisans du Vuide tâchent depuis plus de cinquante ans de l'accabler. La question du Vuide elle-même, avec laquelle la théorie des Tourbillons se trouve étroitement liée, est peut-être encore plus difficile à résoudre, parce qu'elle tient à une spéculation plus profonde. L'idée de l'étendue en général est très-claire, mais l'application qu'on en fait ici, tantôt à un Plein résistant ou non résistant, & tantôt à l'espace immatériel & abstrait, est souvent très-confuse, & jettera long-temps de l'incertitude & du mal-entendu dans cette dispute.

Car si le fluide dont les Tourbillons sont formez, & qui fait partie du Plein, ne résiste point du tout au mouvement des corps qui tendent à le diviser, comment peut-il entraîner les Planètes, c'est-à-dire, les pousser en avant & les retenir dans leurs orbites? La résistance & l'impulsion ne sont-elles pas deux effets inséparables d'une même propriété de la matière, comme l'action & la réaction, ou plûtôt n'est-ce pas un seul & même effet considéré sous deux aspects différens? Et si ce fluide résiste, comment sera-t-il divisé, traversé par les Comètes en direction oblique ou contraire à son courant, sans que leur mouvement en soit troublé, & que la règle de Képler en reçoive aucune atteinte?

Ces difficultés & plusieurs autres que M. l'Abbé de Molieres n'a pas dissimulées, rendent sans doute le système des Tourbillons fort douteux, ou du moins fort difficile à concilier avec les Observations astronomiques; mais le système opposé, qui fait mouvoir les Corps célestes dans un Vuide

immense, comme livrez à eux-mêmes, ou retenus dans leurs sphères par une force métaphysique inconnue & dont il est impossible de se former une idée, n'a-t-il point aussi ses difficultés, & peut-être plus accablantes? Si ce n'est pas un torrent général de matière qui emporte avec soi les Planètes d'occident en orient, qu'est-ce qui les détermine toutes à se mouvoir dans le même sens autour du Soleil, ou à ne s'écarter de cette direction commune que de 7 degrés tout au plus? Un grand Géomètre* a calculé d'après les Règles du Sort ou des Hasards, que les six Planètes principales du Tourbillon solaire étant jetées au hasard sur une surface sphérique, il y auroit à parier 1 419 856 contre 1, qu'elles n'iroient pas toutes vers le même côté du ciel entre des limites si étroites. Et à l'égard des Comètes, leur mouvement est-il si connu qu'on puisse s'assurer de la plûpart qu'elles traversent réellement le tourbillon du Soleil en sens contraire? Ce qu'un de nos plus fameux Astronomes* nous a donné en 1731 sur ce sujet, ne doit-il pas tout au moins nous faire soupçonner bien des illusions d'Optique dans une telle apparence? Combien n'en naîtroit-il pas de l'aplatissement du Tourbillon solaire vers ses Poles, comme nous l'indique la zone de 7 degrés qui comprend les Planètes? Les Comètes qui passeroient alors tout auprès, soit en deçà, soit au delà, par rapport aux côtés aplatis d'un semblable Tourbillon, ne paroîtroient-elles pas y entrer, dans la supposition qu'il fût sphérique? Mais est-il démontré qu'il n'y a pas dans le ciel une infinité de courans de matière éthérée, qui s'entrelacent comme autant d'anneaux, avec les Tourbillons planétaires? Et ne voyons-nous pas arriver un effet semblable dans nos foyers, quand par l'éruption subite de quelques bulles d'air renfermées dans la matière combustible, il se forme de petits tourbillons de flamme qui se croisent & s'entrelacent en tous sens au milieu d'une autre flamme dont ils ne troublent point la direction? Il arrive tous les jours que des vents contraires subsistent en même temps dans notre atmosphère, les nuages qu'ils poussent devant eux nous en décèlent l'existence & la route. Pourquoi

* M. Dan. Bernoulli.

* M. Cassini.

le fluide éthéré qui emporte les Planètes & les Comètes, ne seroit-il pas susceptible des mêmes variétés? Quel qu'en soit le principe, voilà les Tourbillons; mouvemens pareils, causes pareilles.

Les Tourbillons de M. l'Abbé de Molieres diffèrent beaucoup de ceux de Descartes, ils ne sont point composez, comme ceux de ce Philosophe, de globules durs & inflexibles, mais fluides, élastiques, capables de dilatation & de contraction, vrais Tourbillons eux-mêmes par le mouvement de rotation dont ils sont douez. Ce seroient plûtôt ceux du P. Malebranche, mais M. l'Abbé de Molieres suppose une portion de matière solide au centre de chacun de ces globules, ce que le P. Malebranche n'a pas supposé.

Les autres sujets de Physique, tels que la pesanteur de notre Atmosphère, les différentes propriétés de l'Air, la Lumière, les Couleurs, &c. ne sont point traitez ici, à beaucoup près, avec la même étendue ni avec le même soin; mais M. l'Abbé de Molieres les rappelle tous à la pure méchanique, ainsi que les Tourbillons & leurs dépendances; c'est par-tout *Explication méchanique, voies simples & méchaniques*, & toûjours de la méchanique. On diroit qu'il a voulu appesantir sa main sur ces Philosophes du siècle passé, qui à la vûe de la Dioptrique de Descartes, de ses Météores & de son explication de l'Arc-en-ciel, gémissoient de ce que la Physique déchûe de son ancienne noblesse, alloit être réduite au vil méchanisme des artisans.

Le Méchanisme, comme cause immédiate de tous les phénomènes de la Nature, est devenu dans ces derniers temps le signe distinctif des Cartésiens; car à quoi les reconnoîtroit-on sans cela, lorsqu'ils sont profession de recevoir toutes les découvertes des Modernes, & principalement celles de Newton? C'est donc là l'esprit du Cartésianisme, les explications particulières que nous a laissé Descartes, n'en sont, pour ainsi dire, que le marc. Si ce grand génie revenoit au monde, fidèle à ses leçons il se féliciteroit des progrès qu'elles nous ont fait faire, il admireroit la sagacité de Newton dans ses calculs

calculs ſur la Phyſique céleſte, il adopteroit ſes ingénieuſes recherches ſur la lumière & les couleurs, & même ſes attractions, en tant qu'elles ſe manifeſtent dans leurs effets, & qu'elles nous cachent un méchaniſme trop ſubtil ou trop compliqué dans leur cauſe; car enfin, diroit-il, le Méchaniſme eſt certainement par-tout où nous le voyons, mais nous ne ſçaurions affirmer ſans beaucoup de témérité, qu'il n'eſt pas là où nous n'avons pû encore le démêler. Il y avoit deux mille ans au ſeizième ſiècle qu'on cherchoit la cauſe méchanique de l'aſcenſion des liqueurs dans les Pompes, ſans qu'on eût rien trouvé de ſatisfaiſant ſur ce ſujet; donc, concluoit-on, la cauſe de l'aſcenſion des liqueurs dans les Pompes n'eſt pas méchanique. C'eſt d'un ſemblable raiſonnement que l'horreur de la Nature pour le Vuide & cent autres chimères prirent naiſſance. Le défaut de Philoſophie n'étoit pas dans l'ignorance de la peſanteur de l'Air ou de tel autre fait inconnu, mais dans l'aſſertion précipitée d'une propriété de la matière, encore plus inconnue, & tout-à-fait inintelligible. Je n'ai pas ignoré, pourſuivroit ce Philoſophe, que mon Principe ouvroit une carrière ſans bornes, & dans laquelle ceux qui commenceroient leur courſe où j'ai fini la mienne, iroient plus loin que moi; je leur en ai fourni les moyens, & ſi je ne m'en ſuis pas toûjours ſervi moi-même aſſez heureuſement, je n'ai pas voulu du moins en impoſer aux hommes, & me dérober à leur cenſure par de reſpectables ténébres: je ſuis venu au contraire le flambeau à la main, les exhorter à ne rien croire en matière de Philoſophie, que ce qu'ils verroient clairement, ſoit des yeux du corps, ſoit de ceux de l'eſprit. Du reſte ma Phyſique eſt l'ouvrage de tous les ſiècles. Rien ne marque mieux la jeuneſſe de l'eſprit humain, & n'eſt en même temps moins philoſophique, que ſa précipitation à juger que les connoiſſances qui ont échappé à ſes derniers efforts, ſeront à jamais refuſées à la poſtérité.

Ainſi parleroit Deſcartes, ainſi penſoit M. l'Abbé de Molieres; convaincu de la ſolidité du Principe, il eut le courage de le défendre & de ſe déclarer Cartéſien. La

difficulté de l'entreprise, le danger de l'exécution, le mérite & la réputation des adversaires, tout cela ne put l'arrêter. Ce n'étoit pas, comme dans les premiers temps du Cartésianisme, à de foibles Péripatéticiens esclaves plûtôt que disciples d'Aristote, dénuez de faits & sans Géométrie, qu'il avoit affaire, c'étoit à des Newtoniens habiles, & aguerris d'après Descartes même sous les étendards de Newton, armez de tout l'attirail de l'Astronomie & de la Physique expérimentale, bons Observateurs, &, à l'exemple de leur Chef, grands Géomètres. Il est vrai que le Cartésianisme n'est plus interdit aujourd'hui, ni persécuté, comme autrefois, il est souffert, peut-être est-il protégé, & peut-être faut-il qu'il le soit à certains égards; mais il a vieilli, mais il a perdu les graces que lui donnoit une persécution injuste, plus piquantes encore que celles de sa jeunesse.

M. l'Abbé de Molieres prit donc le parti de suivre constamment Descartes dans tout ce qui tient à la méthode & à la clarté des principes, mais il n'hésita point à le quitter lorsqu'il lui parut s'écarter de la Nature. Il ne fit aussi nulle difficulté de mettre en œuvre les calculs & les découvertes de Newton, résolu de même à l'abandonner ou à le combattre dans quelques-uns de ses dogmes, & sur-tout dans l'attraction inhérente de la matière, s'il est vrai que ce Philosophe l'ait crue, comme la plûpart de ses disciples s'en flattent & comme ses adversaires l'en accusent, malgré le désaveu formel qu'il en a fait en plusieurs endroits de son livre des Principes & dans son Optique.

Mais écoutons M. l'Abbé de Molieres nous exposer lui-même le plan de son ouvrage. *J'ai voulu*, dit-il, *renfermer dans une suite non interrompue de propositions démontrées, les principaux dogmes des deux plus célèbres Philosophes de nos jours.... On y verra naître du système du Plein que Descartes a suivi, le Vuide même de Newton, ou cet espace non résistant dont ce Philosophe a invinciblement établi la présence; & de l'impulsion, cette attraction ou pesanteur qui croît & décroît en raison inverse des quarrés des distances.* Voilà le projet & la méthode. Nous ne déciderons

point de l'exécution, dont on ne sçauroit bien juger que par une longue suite de détails qu'il faut voir dans le livre même, & sur lesquels chaque Lecteur peut avoir son sentiment particulier; mais nous osons assurer qu'on trouvera par-tout un Philosophe impartial qui ne cherche que la vérité, un conciliateur modeste qui ne voit dans les Sçavans qui se font la guerre, & dans ses propres adversaires, que des moniteurs utiles sur les erreurs où ils ont pû tomber réciproquement, & sur celles où il pourroit être tombé lui-même.

On lui a reproché qu'il aimoit trop les systêmes. Il auroit pû répondre, & il le pensoit sans doute, qu'il a été des temps où l'on faisoit trop de cas des systêmes, & pas assez de l'étude des faits; qu'au contraire il y en a d'autres, & peu s'en faut que nous ne touchions à ceux-ci, où l'esprit systématique n'est pas assez cultivé, & où l'on semble avoir secoué le joug du raisonnement, lors même qu'il ne s'exerce que sur les faits. Le vrai Philosophe, l'homme de tous les temps, à qui le préjugé dominant de son siècle & de son pays ne fait pas illusion, tient un juste milieu entre ces excès. Il n'ignore pas qu'on s'égarera infailliblement avec l'esprit systématique sans le secours des faits & des expériences, & si l'on ne cherche la Nature dans la Nature même; mais il sçait aussi que les expériences demeurent imparfaites, équivoques, solitaires & infructueuses, si cet esprit également exercé dans la méditation & dans le calcul, ne les éclaire, ne les anime, & ne les étend presqu'à l'infini par les nouvelles vûes qu'il est capable de faire naître.

C'est principalement à cette manière de philosopher, aussi équitable que judicieuse, que sont dûs les glorieux suffrages que M. l'Abbé de Molieres a obtenus dans la première Université de l'Europe & dans plusieurs autres Ecoles du Royaume, où d'habiles Professeurs enseignent publiquement ses principes. Les pays étrangers & l'Angleterre même, toute favorable qu'elle est aux dogmes qu'il a combattus, lui ont rendu justice; tant les idées saines, l'amour du vrai & la modération ont de force sur les esprits.

Ses leçons de Physique & toutes les recherches qu'elles contiennent sur la structure du Monde, sont terminées par une *nouvelle démonstration* de l'existence d'un Estre suprême qui en est l'Auteur; cette démonstration est tirée des loix du choc des Corps. Ainsi le méchanisme de la Nature dûement approfondi, nous dévoile sa dépendance, & nous conduit à une cause première d'un ordre infiniment supérieur.

Les Tourbillons de M. l'Abbé de Molieres, & sur-tout ceux de la seconde espèce, ses Globules élastiques, ayant été attaquez en 1740 par M. l'Abbé Sigorgne aujourd'hui Professeur de Philosophie au Collége du Plessis, ils trouvèrent un défenseur dans M. l'Abbé de Launay disciple de M. l'Abbé de Molieres. On a repliqué de part & d'autre, & M. l'Abbé de Launay, toûjours aussi zélé pour la gloire de son maître que persuadé de l'existence des Tourbillons, vient tout récemment de publier un ouvrage où il reprend cette théorie depuis ses premiers fondemens.

M. l'Abbé de Molieres fit paroître environ une année avant sa mort, la première partie des *Elémens de Géométrie*, que nous avons dit qu'il méditoit pour servir de Préliminaire à sa Physique. Autant qu'il s'est éloigné des Anciens dans celle-ci, autant se rapproche-t-il d'eux dans sa Géométrie élémentaire, par rapport à leur synthèse & à leur manière rigoureuse de démontrer. Ce seroit un sujet de réflexions curieuses, que cette rigueur & cette excessive délicatesse des Anciens sur l'évidence qu'ils exigeoient en Géométrie, tandis que leur Physique est pleine de qualités occultes & d'inductions vagues qu'ils tirent presque toûjours des affections de l'ame appliquées à la matière, de sympathies & d'antipathies. L'on peut tout au moins en conclurre qu'ils n'avoient pas une idée nette de la liaison intime de ces deux Sciences, & qu'éblouis par un faux merveilleux, ils n'imaginoient pas encore que la machine de l'Univers pût être soûmise aux mêmes loix que nos machines ordinaires.

Quoi qu'il en soit, la méthode que M. l'Abbé de Molieres a employée dans ses Elémens de Géométrie, montre assez

que sa prédilection pour Descartes n'étoit pas aveugle ; car ce n'est proprement que depuis Descartes, & par la juste admiration qu'excita l'Analyse de ce sublime Géomètre, qu'on a commencé de négliger la méthode synthétique des Anciens.

Un cœur naturellement droit, des mœurs simples & réglées, & une Philosophie toûjours subordonnée à la Religion, ne pouvoient manquer de procurer à M. l'Abbé de Molieres une fin chrétienne. Il mourut le 12 du mois de Mai dernier 1742, après cinq jours d'une fièvre violente.





E'LOGE
DE M. HUNAULD.

FRANÇOIS-JOSEPH HUNAULD naquit à Châteaubriant le 24 Février 1701, de René Hunauld Médecin de la Faculté de Caen, & de Léonarde Nepveu sa seconde femme. Il y a environ quarante ans que le père, qui vit encore, quitta la ville d'Angers sa patrie &. sa demeure ordinaire, pour aller s'établir à Saint-Malo, où il a depuis exercé la Médecine avec plus d'honneur & de désintéressement que de fortune. Cette profession étoit comme héréditaire depuis plus d'un siècle dans la famille des Hunaulds ; mais celui de tous qui s'y distingua davantage, & par la pratique, & par ses Ecrits, est un grand-oncle paternel de notre Académicien : nous avons de lui des *Entretiens sur la Rage*, un *Discours physique sur les Fièvres malignes*, & divers autres Traités.

M. Hunauld fut envoyé de bonne heure à Rennes pour y faire ses Humanités & sa Philosophie, & de là à Angers, où il étudia une année la Médecine, & se fit recevoir Maître-ès-Arts. Fils, petit-fils, neveu & cousin de Médecins, il étoit naturel qu'on le destinât à la même profession; mais la Nature n'avoit pas attendu la destination des parens, & s'étoit déja déclarée dans M. Hunauld par le goût le plus vif & les dispositions les plus heureuses. A 18 ans il vint à Paris, & âgé de 21 il alla prendre le bonnet de Docteur à Reims. Les Médecins de cette Université, à qui ses talens furent bien-tôt connus, s'en souviennent avec plaisir, & s'en font honneur.

De retour à Paris il se livra tout entier à l'Anatomie, le fondement de la Médecine & le guide du Médecin. Il étudia à fond la Chirurgie, Anatomie encore, mais qui agit sur le corps humain vivant.

Déja en état de donner des leçons, il n'en étoit que plus assidu à celles de ses maîtres. M. Winslow fut celui à qui il s'attacha le plus particulièrement, mais il voulut aussi recueillir les derniers enseignemens de M. Duverney; deux hommes célèbres, & accoûtumez à répandre leur sçavoir, soit par leurs Ecrits, soit par ce nombre infini d'Elèves qu'ils ont formez dans toute l'Europe, & dont plusieurs sont devenus à leur tour d'excellens maîtres.

La réputation que M. Hunauld s'étoit acquise dans les Ecoles de Médecine, & le témoignage de M[rs] Duverney & Winslow, le firent recevoir à l'Académie des Sciences dès l'année 1724; il y entra en qualité de Chymiste-Adjoint, qui étoit alors la seule place vacante, quoiqu'on sçût bien que la classe de Chymie n'étoit pas celle où il aspiroit & où il convenoit de le mettre. C'est une sorte d'exception qui n'est pas nouvelle dans l'Académie, mais qui honore toûjours le Sujet dont la Compagnie veut ainsi s'assurer. Ce ne fut qu'en 1728 qu'une pareille place d'Anatomiste étant venue à vaquer, on y fit passer M. Hunauld.

Ce n'est aussi que depuis 1728 qu'il vint assidûment aux Assemblées de l'Académie, qu'il y lut ses Mémoires, &, ce qui est à remarquer, qu'il se fit inscrire dans les listes publiques des Académiciens. Nous n'en dissimulerons pas les motifs, ou plûtôt nous lui tiendrons compte de cette espèce de désaveu d'une critique qui lui étoit échappée peu de temps après qu'il eut été reçu dans cette Compagnie, ouvrage dont la forme ne convenoit ni à la qualité d'Académicien, ni à celle de Confrère.

Il passa une grande partie de cet intervalle en Allemagne. M. le Duc de Richelieu aujourd'hui de cette Académie, & juste estimateur des connoissances qui lui en ont ouvert l'entrée, honoroit dès-lors M. Hunauld de sa bienveillance; il se l'étoit attaché, il l'avoit pris pour Médecin, & il voulut l'emmener avec lui à Vienne, lorsqu'il fut en Ambassade à la Cour de l'Empereur. Il l'y retint jusqu'à son retour, c'est-à-dire, jusqu'en 1728, excepté le temps de quelques voyages.

qu'il lui permit de faire à Paris en 1725 & 1726. M. Hunauld a joui jusqu'à sa mort de la même faveur, & rempli les mêmes fonctions auprès de M. le Duc de Richelieu; logé dans son Hôtel, la confiance qu'inspire le Médecin habile, fut toûjours accompagnée à son égard des sentimens réservez à l'ami fidèle.

L'ardeur de M. Hunauld pour l'Anatomie étoit sans bornes, il en embrassoit toutes les parties; il avoit fait cependant une étude particulière de l'Ostéologie & des maladies des Os. Entre divers Mémoires qu'il a lûs à l'Académie sur ce sujet, nous choisirons celui qu'il donna en 1730, comme un des plus propres à faire sentir la sagacité & l'esprit de découverte qui brillent dans la plûpart de ses ouvrages. Celui-ci a pour titre, *Recherches anatomiques sur les os du Crâne de l'homme*. Ces jointures dentelées qu'on nomme les *sutures* du Crâne, & par où les parties qui le composent se trouvent étroitement unies, font le principal objet du Mémoire.

Les plus fameux Anatomistes ont cru que toutes ces différentes pièces primitivement distinctes, se lioient entr'elles seulement par la différente découpure de leurs bords qui s'ajustent ensemble, qui s'engrènent mutuellement. C'est ce préjugé que M. Hunauld veut détruire. Il prétend qu'originairement le Crâne ne fait qu'une seule pièce continue, que cette pièce unique, qui n'est d'abord que membraneuse, se transforme peu à peu en os, que son ossification commence dans le même temps en divers endroits, d'où elle s'étend à la ronde comme en partant d'autant de centres, & qu'insensiblement toutes ces portions membraneuses ossifiées se rencontrent, s'unissent & s'entrelacent plus ou moins parfaitement par les inégalités de leurs bords, de manière cependant qu'on y peut presque toûjours remarquer entre deux un reste de la membrane primitive, qui ne s'ossifie entièrement que dans l'extrême vieillesse. C'est donc par l'inspection du crâne des enfans & du fœtus qu'il faut s'assurer de la conformation primitive du crâne de l'homme. A l'égard des enfans, ce sera sur-tout dans ceux qui sont morts d'une hydropisie de tête;

car les parties naturellement monſtrueuſes, ou devenues telles par accident ou par maladie, comme dans ce cas-ci, par une lymphe ſurabondante qui s'inſinue dans leurs fibres & qui en dilate le tiſſu, nous dévoilent ſouvent une ſtructure que toute notre induſtrie ne nous eût jamais fait apercevoir. M. Hunauld vérifie ainſi celle du crâne de l'homme, & par une infinité de diſſections éclairées de la théorie la plus lumineuſe. Il a pû encore tirer de grands ſecours d'une manière qu'il avoit trouvée de préparer les os, par laquelle étant trempez dans l'eau ils s'y amolliſſent, & ils reprennent enſuite leur première dureté en ſéchant.

La même année 1730 mourut M. Duverney, à l'âge de 82 ans. Il y en avoit plus de 50 qu'il profeſſoit l'Anatomie au Jardin du Roi. M. Hunauld qui avoit obtenu peu de temps auparavant de la Cour, & de concert avec M. Duverney, l'agrément de cette place, lui ſuccéda, âgé ſeulement de 28 ans. Malgré une diſproportion d'âge ſi marquée, & la circonſtance encore plus à craindre d'un prédéceſſeur ſi célèbre, il ſe fit dans les mêmes fonctions une réputation peu différente de celle que M. Duverney y avoit acquiſe. Bien-tôt ſes Démonſtrations anatomiques lui attirèrent un ſi grand concours d'Etudians, qu'ils ne pouvoient tenir dans l'amphithéatre où elles ſe faiſoient, tout ſpacieux qu'il eſt; on renvoyoit des Auditeurs par centaines, ils ne ſe rebutoient pas, mais ils prenoient mieux leurs meſures pour n'être pas renvoyez une ſeconde fois. Aux leçons publiques ſe joignoient de petits cours particuliers pour des Ecoliers d'élite, ou pour des perſonnes de diſtinction qui ne pouvoient aller au Jardin du Roi. C'eſt là que ſe faiſoient les plus fines démonſtrations & les diſſections les plus délicates; on eût pû ſe rappeller ces jours brillans de la vie de M. Duverney, où la Ville, la Cour & les Etrangers venoient en foule de toutes parts pour l'entendre. Auſſi M. Hunauld raſſembloit-il avec les qualités eſſentielles à ſon Art, une grande facilité de s'énoncer, & ces qualités extérieures qui ne l'emportent que trop ſouvent ſur les premières, & qui n'avoient pas peu ſervi à concilier des ſuffrages à ſon

prédécesseur. Tous deux semblent avoir marché dans la même route, ils se sont particulièrement appliquez à l'Ostéologie, & ils y ont fait des découvertes; l'un & l'autre ont montré une même ardeur pour s'instruire, & une même sensibilité pour l'objet de leur instruction & pour leurs découvertes. Le nom de M. Hunauld avoit déja passé chez les Nations sçavantes de l'Europe, encore plus dignes aujourd'hui d'être nos Emules dans les Sciences que du temps de M. Duverney, & il y a grande apparence que ce qui resteroit à desirer pour achever ce parallèle, nous auroit été fourni dans une plus longue vie, si elle avoit été accordée à M. Hunauld.

Il se remit sur les bancs à l'Ecole de Médecine, pour se faire recevoir Docteur de la Faculté de Paris, titre indispensable pour exercer la Médecine dans cette Capitale. Il l'y a exercée en effet, & avec succès. La seule envie de s'affermir & de se rendre plus profond dans la théorie, auroit suffi pour l'engager dans la pratique; car si la première est la boussole de la seconde, celle-ci peut à son tour la redresser, & lui fournir mille nouveaux sujets de recherche. C'est dans cette vûe qu'il entra à l'Hôtel-Dieu en qualité de Médecin *expectant*, & il se procura par-là tout d'un coup un nombre prodigieux de malades à étudier. Ses consultations à Rambouillet où il fut appellé pendant la maladie de S. A. S. M. le Comte de Toulouse, furent si généralement goûtées, que le Roi en parla à M. le Duc de Richelieu; & si la louange de ce Monarque étoit glorieuse pour M. Hunauld, elle ne fut guère moins flatteuse pour son protecteur.

Un voyage que M. Hunauld fit en Hollande, lui valut la connoissance & l'estime de l'illustre M. Boërhave, avec qui il a toûjours entretenu commerce dans la suite. Il est le seul Médecin de Paris qui ait expliqué publiquement les Œuvres classiques de cet Esculape de nos jours.

Il fut à Londres en 1735, & il en revint Membre de la Société Royale, après avoir lû dans une des Assemblées de cette Compagnie, des *Réflexions sur l'opération de la Fistule lacrymale*, qui ont été insérées dans les *Transactions Philosophiques*.

Nous nous dispenserons de rapporter le titre & le précis de plusieurs autres Mémoires qu'il a donnez, & qui sont répandus dans les Volumes de l'Académie des Sciences, depuis l'année 1729 inclusivement, jusqu'au mois de Décembre 1742, où il mourut le dixième jour d'une fièvre maligne. Il étoit monté à la place d'Associé dans le mois d'Août 1741.

L'Académie qui sçavoit les précautions & l'exactitude scrupuleuse qu'il apportoit à ses recherches, s'étoit souvent reposée sur lui du soin d'examiner certaines questions & certains faits délicats dont elle vouloit prendre connoissance; telle est la fameuse question de l'accourcissement ou de l'alongement du Cœur dans la systole. Il s'étoit élevé en 1731 une dispute sur ce sujet entre deux Prétendans à une Chaire de Médecine de Montpellier, & l'on s'en étoit rapporté à l'Académie des Sciences pour en décider. M. Hunauld chargé de cet examen, donna là-dessus un Mémoire qui est le fruit du profond sçavoir qu'il avoit déja sur la matière, & d'un nombre infini de nouvelles dissections & de nouvelles expériences qu'il fit à cette occasion. Il paroît se déterminer pour l'accourcissement dans la systole.

On sçait le bruit que fit il y a cinq à six ans le remède prétendu infaillible d'un Paysan Anglois, contre la morsure des Vipères, par l'application de l'huile d'olive sur la plaie. M. Hunauld fut chargé d'en faire la vérification & le rapport conjointement avec M. Geoffroy; rien n'est moins sûr que ce remède, & les deux Académiciens n'ont rien oublié pour en détromper le Public, & lui ôter une sécurité qui pouvoit lui devenir funeste.

M. Hunauld s'étoit déja formé une Bibliothèque d'Anatomie qui approchoit d'autant plus d'être complète, qu'il s'y étoit absolument borné à cette seule partie de la Médecine, quoiqu'il ne fût pas médiocrement habile dans les autres, dans la Physique & même dans les Belles-Lettres.

Son Cabinet de Curiosités assorti à ses livres, étoit rempli d'une infinité de préparations de parties, dont il avoit été le conducteur & l'artisan; car outre qu'il disséquoit avec

beaucoup d'adresse, il s'étoit mis au fait des Injections anatomiques, invention nouvelle qui le dispute pour le merveilleux aux embaumemens des Anciens, & dont on fait un usage plus utile. On voyoit sur-tout dans ce Cabinet une collection précieuse de tout ce qui concerne l'Ostéologie & les maladies des Os; l'Académie l'a estimée au point d'en faire l'acquisition, pour la joindre au curieux Recueil qu'elle avoit déja sur cette matière.

Ce qu'on ne se seroit pas attendu à trouver avec un goût si décidé pour l'Anatomie, c'est l'horreur que M. Hunauld avoit apportée en naissant pour la dissection des cadavres; horreur qu'il eut bien de la peine à surmonter, mais qu'il fit céder enfin à la nécessité de vaincre, ou de renoncer à son étude la plus chérie; car il faut l'avouer à la honte de la raison, le plus sûr moyen, & presque le seul que nous ayons pour nous guérir de nos foiblesses & de nos passions, est de leur opposer des passions contraires.

L'usage qu'a fait M. Hunauld de ce que lui valurent ses succès dans la pratique de la Médecine & de ce qu'il retiroit du Jardin du Roi, est plus estimable que tout ce que nous venons de dire de lui dans cet Eloge. Il n'a jamais cessé de secourir son père & sa famille, qui étoient dans le besoin; il se seroit privé du nécessaire pour remplir ce devoir, & il sembloit ne remplir ce devoir que pour satisfaire à ses plaisirs. C'est par ce père infortuné & déja avancé en âge, que l'Académie en a été informée, & elle a pris de justes mesures pour lui procurer quelque secours, par la vente des livres & des autres effets de son fils, dont elle s'est chargée en partie. Tout ce qui est vertu obtiendra toûjours la préférence qui lui est dûe, même dans une Compagnie uniquement consacrée aux Sciences, & aux qualités de l'esprit.



MEMOIRES



MEMOIRES
DE
MATHÉMATIQUE
ET
DE PHYSIQUE,

TIREZ DES REGISTRES
de l'Académie Royale des Sciences,
De l'Année M. DCCXLII.

SUR QUELQUES PRINCIPES
Qui donnent la Solution d'un grand nombre de Problèmes de Dynamique.

Par M. CLAIRAUT.

LES Problèmes que je donne dans ce Mémoire, m'ont été presque tous proposez par les sçavans M.rs Bernoulli & Euler. Comme j'ai été obligé pour les résoudre, de me servir de plusieurs principes qui

peuvent être employez très-utilement dans la plûpart des Problèmes de la Dynamique, & que ces principes sont ou entièrement nouveaux, ou du moins perfectionnez & étendus, j'ai cru qu'il seroit utile de les lire à l'Académie.

Le principe dont j'ai fait le plus souvent usage, s'applique avec une grande facilité à tous les Problèmes où il s'agit de trouver ce qui arrive à un système quelconque de corps animez de la gravité ou d'autres forces accélératrices, lorsque ce système attaché par quelqu'une de ses parties à un plan, vient à être emporté avec ce plan d'un mouvement curviligne & variable à volonté.

Supposons, par exemple, que pendant qu'un corps tombe par son propre poids le long d'un tube de figure donnée, ce tube se meut lui-même autour d'un point fixe, ou d'une autre manière quelconque, il est clair que la vîtesse du corps dans le tube mobile ne sera pas la même qu'elle seroit, si ce tube étoit fixe. Par mon principe, on trouvera sans peine ce dont cette vîtesse est augmentée ou diminuée, & l'on aura en même temps la courbe que ce corps décrit réellement dans l'espace absolu. Outre qu'il y a beaucoup de Problèmes qui sont de même genre que celui-là, & auxquels on peut appliquer directement mon principe, il y a un grand nombre d'autres Problèmes où l'on peut aussi s'en servir très-utilement, quoique le mouvement du système se passe sur un plan fixe; car en donnant à ce plan quelque mouvement contraire à celui d'un des corps qui composent le système donné, on rend fixe ce corps, & on simplifie beaucoup la question. Qu'il s'agisse, par exemple, de trouver le mouvement de deux poids attachez à un fil qui oscille autour d'un point fixe, je suppose ces deux poids sur un plan auquel je donne, en sens contraire, le mouvement circulaire que doit avoir celui des deux poids qui est le plus proche du clou, & par-là le second décrit sur ce plan un cercle dans lequel le mouvement est plus facile à considérer que dans la courbe qui est décrite réellement dans l'espace absolu.

Lorsque le mouvement du plan ne sçauroit être altéré par

celui des corps qu'il transporte, le même principe me donne toûjours les mouvemens des corps transportez; mais si le systême entier est abandonné à lui-même après la première impulsion, en ce cas la vîtesse du plan ne m'est plus donnée, & j'ai besoin pour la trouver d'un second principe, je me sers alors, pour abréger le calcul, de la Conservation des Forces vives, & afin qu'on l'applique sans scrupule, je la démontre. La manière de la démontrer fait le second des principes que j'emploie dans ce Mémoire.

Le troisième principe que je donne, est d'un grand usage dans les Problèmes où l'on traite de corps qui ont des figures données. Dans la plûpart de ces Problèmes on pourra, sans augmenter ni le calcul ni la difficulté, substituer de simples points à la place des corps de figure donnée, & l'on ne sera point obligé par conséquent, ainsi qu'on l'est ordinairement, de considérer ces corps comme les assemblages d'une infinité de corpuscules qui ont chacun leur inertie & leur force accélératrice.

Le quatrième & dernier principe est le plus général de tous, & a cet avantage qu'il peut seul conduire à la solution de tous les Problèmes où il s'agit de déterminer le mouvement d'un nombre quelconque de corps qui agissent les uns sur les autres, soit par des leviers, soit par des fils, soit de toute autre manière qu'on voudra, en supposant, si on veut, que chacun de ces corps ait reçu une impulsion au commencement, & qu'il soit animé de la gravité ou de quelqu'autre force accélératrice.

ARTICLE I.

PRINCIPE GENERAL

Pour trouver les Mouvemens des systêmes de Corps entraînez avec les plans sur lesquels ils sont placez.

§. I.

Afin de représenter tous les mouvemens qu'un plan peut

avoir en gliſſant ſur un autre plan *, imaginons que le rectangle *FGHI* ſoit placé entre deux courbes quelconques *AB*, *CD*, & que pendant qu'on fait mouvoir à volonté l'angle *G* de ce rectangle dans la courbe *AB*, l'angle *I* du même rectangle ſuive la courbe *CD*. Suppoſons maintenant qu'un des corps *M* d'un ſyſtème donné, accéléré par la gravité ou par d'autres forces quelconques, décrive par la nature de ce ſyſtème la courbe $M\mu$. Pour trouver la force accélératrice ou retardatrice que le mouvement du plan *FGHI* donne à ce corps *M*, voici ce qu'il faut faire.

Planche I. Fig. 1.

On commencera par tracer la courbe *PQ* que le point *M* décriroit pendant le mouvement de *FGHI*, ſi ce point *M* étoit fixe dans le plan *FGHI*; on déterminera enſuite la vîteſſe avec laquelle il ſe mouveroit dans cette ligne, ce qui ne dépendra que de la vîteſſe donnée de *G* & des courbes *AB*, *CD*. Cela fait, on cherchera les forces accélératrices qu'il faudroit ſuppoſer répandues dans l'eſpace *ABCD* pour que le corps *M* abandonné à lui-même avec la vîteſſe qu'il a en *M* par *Mm*, parcourût la ligne *PQ*. Que *MS*, par exemple, repréſente ce que cette force accélératrice ſeroit en *M*, je dis qu'en prolongeant *MS*, & prenant *MT* qui lui ſoit égale, cette droite *MT* repréſente la force par laquelle le mouvement du plan *FGHI* altère la vîteſſe de *M* par $M\mu$.

Pour le prouver, je commence par diſtinguer le corps mobile *M* du point fixe de *FGHI* qui lui répond, & je nomme ce point fixe *M'*. Je remarque enſuite que ſi dans l'inſtant que le corps *M* vient de parcourir $M\mu$ & *M'*, *M' m*, on venoit à ôter les courbes *AB*, *CD*, & qu'on laiſſât le plan *FGHI* ſe mouvoir uniformément & en ligne droite avec la vîteſſe de *M'* par *M'm*, il arriveroit néceſſairement que le ſyſtème qui eſt ſur le plan *FGHI* ſe mouveroit de la même manière que ſi ce plan étoit fixe. A cette obſer-

* Je ne parle point ici des mouvemens où le plan ſe promeneroit entre des ſurfaces courbes, parce que quand on aura vû ce cas-ci, on ne trouvera plus de difficulté dans l'autre que celle qui vient de la complication des figures.

vation je joins celle-ci, que la raiſon pour laquelle le mouvement par l'arc *Mm* eſt altéré dans le mouvement curviligne du plan *FGHI*, c'eſt que pour former ce mouvement curviligne, il faut imaginer qu'à l'inſtant que *M'* vient de parcourir *M'm*, il reçoit une impulſion *MS* que le corps *M* ne reçoit pas; car ſi le corps *M* recevoit cette impulſion, le mouvement du ſyſtème ſeroit abſolument le même que ſi le plan *FGHI* étoit fixe. Fig. 1.

Cela poſé, je dis qu'il revient au même que *M'* reçoive une impulſion ſans que *M* la reçoive, ou que *M* la reçoive en ſens contraire, & que *M'* n'en reçoive aucune.

Donc on peut regarder le plan *FGHI* comme fixe, & ſuppoſer que le corps, outre les forces accélératrices qui l'animoient avant le mouvement de *FGHI*, ſouffre de plus l'action des forces données *MT*. Afin d'éclaircir cette propoſition & d'en montrer l'application, j'en donnerai les Exemples ſuivans.

§. II.

EXEMPLE.

On demande l'eſpace que la force de la peſanteur fait parcourir dans un temps donné, à un corps qui tombe le long d'une courbe AO, *pendant que le plan* ABC *de cette courbe a un mouvement donné ſuivant l'horizontale* CK, *en vertu d'un agent quelconque.* Fig. 2.

Cet agent ſera, par exemple, un poids *P* qui tombera le long d'une courbe fixe *KG*, & ſera attaché au corps *ABC* par le moyen du fil *DQP* qui paſſe par deſſus la poulie *Q*, les poids de *P* & du plan *ABC* étant ſuppoſés aſſez conſidérables à l'égard du corps deſcendant par *AO*, pour que la preſſion de ce poids ſoit regardée comme nulle.

Suppoſons que le plan *ACB* ſoit arrivé dans la poſition *acb*, & que pendant ce temps-là le corps qui deſcend le long de *AOC*, ſoit arrivé de *A* en *M*, ayant décrit *AM* dans l'eſpace abſolu, & *aM* ſur le plan mobile.

2. Soient m... $Cc = Om = Aa = r$ ...

le temps écoulé entre les situations ACB, acb . . t,
la force de la gravité . . . . g.

On aura pour la vîtesse de M par Mm . . . $\frac{dr}{dt}$,
& pour celle du plan glissant pendant qu'il parcourt $c\gamma$ . . . . $\frac{dq}{dt}$,
& pour la force accélératrice de ce plan en C . . . $\frac{ddq}{dt^2}$.

Cela posé, je dis que deux forces agissent sur M, pendant qu'il parcourt Mm, l'une la gravité, & l'autre une force qui tire de M vers O, & qui a pour expression $\frac{ddq}{dt^2}$, c'est-à-dire, qui est égale & contraire à la force accélératrice qu'il faudroit supposer en C & dans tous les points de ce plan glissant, pour lui donner la vîtesse qu'il a en vertu de l'agent P.

On aura ainsi par le principe général des forces accélératrices,

$$\left(\frac{g\,dy}{dr} + \frac{ddq}{dt^2} \cdot \frac{dz}{dr}\right) dt = d\left(\frac{dr}{dt}\right),$$

ou $$g\,dy + \frac{ddq}{dt^2}\,dz = \frac{dr}{dt}\,d\left(\frac{dr}{dt}\right),$$

qui, avec la valeur de q en t, donnée par les conditio du Problème, & avec l'équation de la courbe aM, donn la relation demandée entre r & t.

§. III.

Si on supposoit que la courbe KG devînt une ligne verticale, la vîtesse des corps ABC & P, commune seroit en raison des racines des chûtes de P, ou, ce vient au même, la force accélératrice du corps AB

constante ; ainsi l'équation précédente se changeroit en $g\,dy + h\,dz = \frac{dr}{dt}\,d\left(\frac{dr}{dt}\right)$; d'où l'on tireroit $\frac{dr}{dt} = \sqrt{(2gy + 2hz)}$, valeur fort simple de la vîtesse du corps descendant par aM.

§. IV.

AUTRE EXEMPLE.

Le tube CBM *tournant sur un plan horizontal autour du point fixe* C *avec une vîtesse quelconque, on demande la courbe qu'un corps* M *renfermé dans ce tube décrit par ce mouvement.* Fig. 3.

Ayant décrit le cercle ABK du rayon $AC = 1$,
on fera . . . . $AB = r$,
$BK = z$,
$CM = y$,
le temps employé à parcourir AB . . . . . $= t$,
$Mm = ds$.

D'où l'on aura pour la vîtesse du point B . . . $\frac{dr}{dt}$,
pour celle du corps M dans le tube . . . . . . $\frac{ds}{dt}$,
pour la force accélératrice tangentielle du point B dans le cercle ABK . . . . $\frac{ddr}{dt}$,
pour la force centrifuge . . . . $\frac{dr^2}{dt^2}$.

On tirera de là facilement, que les forces de même nature qui conviendroient au point M supposé fixe, seroient en supposant dt constant . . . . $\frac{yddr}{dt^2}$ & $\frac{ydr^2}{dt^2}$.

Donc en supposant que ces forces agissent, la première suivant MR, & la seconde suivant MC, elles suffiroient pour faire parcourir librement le cercle MR à un corps supposé en M.

Donc suivant mon principe, il faut que le corps M soit

Fig. 3. accéléré dans le tube par les deux forces $\frac{yddr}{dt^2}$ & $\frac{ydr^2}{dt^2}$, dont la première tire suivant *MS*, & la seconde suivant *MO*; ainsi en décomposant ces forces suivant la direction de l'arc *Mm*, & retranchant la première de la seconde, on aura pour la force accélératrice tangentielle de *M* dans le tube,

$$\frac{ydr^2}{dt^2} \cdot \frac{dy}{ds} - \frac{y^2 ddr}{dt^2} \cdot \frac{dz}{ds},$$

laquelle, multipliée par dt, doit être égale à l'incrément de la vîtesse par *Mm*, c'est-à-dire, à $\frac{dds}{dt}$.

On aura donc

$$ydr^2 dy - y^2 ddrdz = dsdds,$$

qui, en chassant les dz, ds, dds, ddy, par le moyen de leurs valeurs en dy & ddy données par l'équation de la courbe *CBM*, & les dr & ddr par le moyen de leurs valeurs en t que donne le mouvement du tube supposé connu, deviendra une équation différentielle entre y & t, dont l'intégrale fera construire aisément la courbe demandée.

§. V.

Fig. 4. Lorsque le tube sera une ligne droite *CBM*, il est clair que des deux forces agissant suivant *MS* & *MO*, la première n'aura aucun effet pour accélérer le corps dans le tube; donc en gardant les mêmes dénominations que dans le §. précédent, $\frac{ydr^2}{dt^2}$ sera la seule force accélératrice que la rotation du tube donnera au corps *M* dans la direction *MO*.

§. VI.

Donc en ce cas l'équation de la courbe est $(\frac{ydr^2}{dt})dt = \frac{ddy}{dt}$, ou $ydr^2 = ddy$, qui malgré sa simplicité, ne sçauroit être intégrée dans cet état, parce que la différentielle qui y est supposée constante, est le dt dont la valeur dépend du mouvement du tube.

Pour traiter la question dans toute sa généralité, supposons que le mouvement du tube soit tel que $dr = Tdt$, *T* étant

T étant une fonction quelconque de t. L'équation $ydr^2 = ddy$ deviendra en ce cas $yT^2 dt^2 = ddy$, qui, en faisant $y = c^{\int p\,dt}$, devient l'équation $T^2 dt = ppdt + dp$, fameuse parmi les Géomètres qui se sont appliquez au Calcul Intégral, & dont personne n'a pu encore séparer les indéterminées, que dans un petit nombre de cas très-particuliers. M. Euler est le seul, que je sçache, qui en ait donné une construction générale; & quoique cette construction n'ait pas tout l'avantage de celles qui sont fondées sur la séparation des indéterminées, elle est cependant digne de son sçavant Auteur. Comme elle est très-peu connue des Géomètres, je la mettrai ici.

Soit décrite la courbe HM, dont l'abscisse AP soit $2a\int Tdt$, pendant que l'ordonnée PM est $aL\frac{1}{T}$, a étant une constante prise à volonté. Soit ensuite décrite la courbe BQ qui soit la tractoire de la courbe HM, $QM = a$ étant le fil; en divisant l'angle LMP en deux parties égales par la droite MN, l'ordonnée p de la courbe cherchée sera $\frac{PN}{PM} \times T$. Fig. 5.

§. VII.

Si on suppose que le tube CBM (*Fig. 3.*) tourne avec une vîtesse constante, dr sera constant, d'où l'équation précédente se réduira à $ydr^2 dy = dsdds$, dont l'intégrale est $yydr^2 = ds^2 + adr^2 = yydz^2 + dy^2 + adr^2$, qui donne

$$dr = \frac{\sqrt{(dy^2 + yydz^2)}}{\sqrt{(yy - a)}},$$

avec laquelle on construira la courbe décrite par le corps M aussi-tôt que z sera donné en y, c'est-à-dire, aussi-tôt que la courbure du tube sera donnée.

Si on veut avoir l'équation même de la courbe décrite par le corps M, traitée à la manière ordinaire des courbes polaires, on n'aura qu'à nommer x l'arc AK, c'est-à-dire, faire $r + z = x$, & l'on aura

$$dx = dz + \frac{\sqrt{(dy^2 + yydz^2)}}{\sqrt{(yy - a)}},$$

§. VIII.

Si, comme dans le §. V, on vouloit que le tube fût une ligne droite, il est clair que z seroit $= o$, & que x seroit égale à r, d'où l'équation de la courbe seroit $dr = \frac{dy}{\sqrt{(yy-a)}}$.

§. IX.

Il est inutile d'en dire davantage pour expliquer la manière d'appliquer le principe précédent à tous les cas où l'on donne, par les conditions du Problème, le mouvement du plan qui emporte avec lui le systême de corps. Quant à ceux où la vîtesse de ce plan dépend du mouvement du systême, comme il arrive lorsqu'on leur donne une impulsion quelconque, & qu'on les abandonne ensuite à eux-mêmes, toute la difficulté qu'il y aura de plus, ce sera de se servir du principe de la Conservation des Forces vives pour trouver une équation entre les vîtesses de tous les corps du systême & celle du plan; car cette équation, avec celle qu'on trouvera toûjours par le principe précédent, suffira pour avoir les équations des courbes demandées.

ARTICLE II.

PRINCIPE GENERAL

Pour trouver les vîtesses d'un nombre quelconque de corps liez entr'eux, de manière qu'ils ne peuvent parcourir que des courbes données; ou, *Démonstration générale du principe de la Conservation des Forces vives.*

§. X.

Comme une partie de ce que je vais dire, est fondée sur un Problème qui m'a été communiqué par M. Jean Bernoulli, je vais commencer par donner ce Problème.

Fig. 6. *On demande les vîtesses de deux corps* M, N, *animez de la pesanteur & obligez à suivre les deux courbes* AM, BN, *en tenant l'un à l'autre par le fil* NCM *qui passe par dessus la poulie infiniment petite* C.

Soient . . . . $CM = q$, Fig. 6.
le fil NCM . . . . $= a$,
$PM = y$,
$QN = z$,
la gravité . . . . $= g$,
la tenſion qu'éprouve le fil dans toute la longueur $= t$,
la vîteſſe de M . . . . $= v$,
la vîteſſe de N . . . . $= u$.

On aura . . . . $CN = a - q$,
$RM = dq$,
$SN = -dq$;
la force tangentielle de la peſanteur pour accé-
lérer M ſera . . . . $= \frac{gdy}{ds}$;
celle qui retarde N ſera . . . . $= \frac{gdz}{dr}$;

Il eſt clair enſuite que la force avec laquelle le fil retardera le mouvement du corps M ſera la tenſion t, décompoſée ſuivant Mm, & diviſée par la maſſe, de même que la force avec laquelle le fil accélérera N ſera la même tenſion t, décompoſée ſuivant Nn, & diviſée par la maſſe n.

On aura donc

$$\left(\frac{gdy}{ds} - \frac{tdq}{Mds}\right)\frac{ds}{v} = dv, \ \& \ \left(-\frac{gdz}{dr} + \frac{tdq}{Ndr}\right)\frac{dr}{u} = du;$$

qui ſe changent en $2Mgdy - 2tdq = 2Mvdv$,

$$\& \ -2Ngdz + 2tdq = 2Nudu,$$

leſquelles étant ajoûtées, donnent

$$2Mgdy - 2Ngdz = 2Mvdv + 2Nudu,$$

dont l'intégrale eſt celle que donneroit la Conſervation des Forces vives, & ſert par conſéquent dans ce cas de démonſtration à ce principe.

§. XI.

Si on réfléchit tant ſoit peu ſur l'artifice qu'on a employé

pour faire évanouir la tenſion du fil dans ce Problème, on verra qu'il pourra réuſſir de même dans tous les Problèmes où l'on conſidérera des corps mûs ſuivant des lignes données & agiſſant les uns ſur les autres par des fils; ainſi je ne m'arrêterai pas à tirer de la ſolution précédente une démonſtration générale de la Conſervation des Forces vives dans tous les cas de la même nature, mais je ferai voir qu'on y peut rapporter tous les autres cas. Pour cela il ſuffira de remarquer que de même qu'on voit avec la dernière évidence, qu'un corps doit avoir la même vîteſſe, ſoit qu'on le faſſe tomber le long d'une lame pliée en cercle, ſoit qu'il ſoit attaché à l'extrémité du rayon de ce cercle, on ne ſçauroit non plus s'empêcher de recevoir ce principe comme un axiome, que les vîteſſes d'un nombre quelconque de corps liez entr'eux ne changeront point, quoiqu'on change la manière dont ces corps agiſſent les uns ſur les autres, ſi toutes ces différentes manières de les faire agir, ſont toûjours telles que les corps dans aucun des cas ne peuvent décrire que les mêmes courbes.

Ce principe une fois poſé, lorſqu'on cherchera le mouvement d'un ſyſtème de corps qui agiſſent les uns ſur les autres par des leviers inflexibles, ou de quelque façon que ce ſoit, on n'aura qu'à changer la manière de faire agir ces corps en une autre où il n'y ait que des fils, & où cependant le ſyſtème ſuive la même trace, & alors le principe de la ſolution précédente s'appliquera toûjours.

§. XII.

Fig. 7. Par exemple, qu'une ligne inflexible *AB* ſoit chargée de pluſieurs corps *M, N,* &c. & que les deux extrémités *A, B* étant pouſſées d'une manière quelconque, ne puiſſent pas ſuivre d'autres lignes que *AH* & *BI,* je dis que ſi on conſtruit les courbes *MZ, NV,* &c. que les corps *M, N* décrivent, & qu'on trace des rainures ſuivant ces courbes, qui ayent aſſez de profondeur pour recevoir les corps *M, N,* ce ſera la même choſe que les corps *A, M, N, B,* tiennent

les uns aux autres par le ſimple fil *AMNB*, ou qu'ils ſoient tous enfilez par la ligne inflexible *AB*, c'eſt-à-dire, que les tenſions des fils *AM*, *MN*, *NB*, jointes aux preſſions que reçoivent les parois *MZ*, *NV*, &c. feront le même effet que la force que le levier *AB* doit avoir par ſon inflexibilité & ſon inextenſibilité. Fig. 7.

§. XIII.

Si l'on conſidère le mouvement de deux corps *K* & *L*, dont le premier *K*, en deſcendant le long d'une courbe donnée *AB*, pouſſe le ſecond *L*, & l'oblige à gliſſer ſur le plan *PQ*, je dis qu'on pourra ôter le corps *L*, & lui ſubſtituer un corps *G* de même maſſe qui gliſſe le long de la droite *MN*, parallèle à *PQ*, & qui tienne au corps *K* par le moyen du fil *OXK*, dont la partie *OX* ſoit pliée autour de la courbe *OX*, développée de la courbe *CD*. Fig. 8.

§. XIV.

Si on cherche le mouvement de deux corps *M* & *N*, placez ſur un plan quelconque dans les deux rainures *Mm*, *Nn*, & enfilez par la ligne inflexible *MN*, qui paſſe par le point fixe *N*, je dis qu'on trouvera le même réſultat, ſoit qu'on laiſſe agir l'un ſur l'autre les corps *M* & *N* par le levier *MN*, ſoit qu'on ſuppoſe qu'ils agiſſent ſeulement par un fil de longueur donnée *MON*, tendu en *K* par un ſtilet qui ſe meut dans une troiſième rainure *KO*, dont la courbure ſoit telle que la baſe du triangle *MON* paſſe toûjours par le point *C*, la maſſe de ce ſtilet étant ſuppoſée nulle par rapport à celle des corps *M* & *N*. Planche II. Fig. 9.

§. XV.

Je crois que ce peu d'exemples ſuffit pour faire voir comment on pourroit appliquer le principe du Problème de M. Bernoulli, à tous les cas où des corps liez les uns aux autres de manière quelconque, décrivent des lignes données; & il eſt clair que lorſque le principe de la Conſervation des Forces vives ſera prouvé dans tous les cas de

cette nature, il le ſera auſſi dans ceux où les corps ne ſeront pas forcez à ſe mouvoir dans des lignes données; car on n'aura qu'à ſuppoſer que les courbes que les corps décrivent d'eux-mêmes dans ces cas-là, ſoient des rainures toutes tracées, & il eſt clair qu'elles ne pourront pas nuire au mouvement de ces corps.

§. XVI.

Si on trouvoit que la démonſtration précédente de la Conſervation des Forces vives, en réduiſant tous les Problèmes à ceux où les corps agiſſent par des fils, ne fût pas aſſez directe, on pourroit facilement en trouver d'autres pour tous les cas qui ſe préſenteroient, en employant les forces des leviers ou autres inſtrumens par leſquels les corps agiroient les uns ſur les autres, & en les faiſant enſuite évanouir de l'équation finale, à peu-près de la même manière que M. Bernoulli chaſſe les tenſions des fils.

§. XVII.

Reprenons, par exemple, le Problème où l'on conſidère
Fig. 10. le mouvement des corps *M*, *N*, ſuivant les deux lignes données, en agiſſant l'un ſur l'autre par la baguette *MCN*, qui paſſe toûjours par *N*. Suppoſons pour plus grande ſimplicité, que le plan ſur lequel ce mouvement ſe paſſe, ſoit horizontal, il eſt clair que ſi la baguette *MN* qui tient ces deux corps, pouvoit ſe plier en *C*, elle ne nuiroit nullement au mouvement des deux corps *M*, *N*, qui parcoureroient chacun leur courbe avec une vîteſſe conſtante. Mais puiſque cette baguette ne ſçauroit ſe plier, on peut donc ſuppoſer en *C* une force comme ſeroit celle d'un reſſort qui étant attaché en *l* & en *k*, reſiſteroit aux forces par leſquelles les corps *M*, *N* tendroient à plier la baguette.

Cela poſé, ſoit la force de ce reſſort . . . . $= \varphi$,
la droite *MC* . . . . $= y$,
NC . . . . $= z$,
l'angle infiniment petit *Mcm* . . . . $= dx$,

le côté infiniment petit Mm . . . . $= ds$, Fig. 10.

Nn . . . . $= dr$,

la vîtesse de M . . . . $= v$,

celle de N . . . . $= u$.

Je dis que l'action de la force φ sur M, pour accélérer son mouvement par Mm, sera $\frac{\varphi}{CM.M} \times \frac{MR}{Mm}$, c'est-à-dire, $\frac{\varphi dx}{Mds}$, & que la force avec laquelle N sera retardé dans son mouvement par Nn, sera $\frac{\varphi}{CN.N} \times \frac{NS}{Nn}$ ou $\frac{\varphi dx}{Ndr}$; l'on aura donc $\frac{\varphi dx}{Mds} \times \frac{ds}{v} = dv$,

& $-\frac{\varphi dx}{Ndr} \times \frac{dr}{u} = du$, desquelles on tire $2\varphi dx = 2Mvdv$, & $-2\varphi dx = 2Nudu$, qui, étant ajoûtées, donnent $2Mvdv + 2Nudu = 0$, dont l'intégrale est l'équation de la Conservation des Forces vives.

§. XVIII.

Examinons présentement le cas où un corps K descendant par son propre poids le long de la courbe donnée AK, presse le corps CDH, & l'oblige à glisser sur le plan horizontal. Fig. 11.

Que CDH soit une situation quelconque du plan glissant; cdh la situation infiniment proche de celle-là, Ko une droite horizontale égale à Cc, Ki la petite droite verticale qui est la différentielle de l'ordonnée PK de la courbe donnée, &c.

Soient ensuite . . . . $PK = y$,

$Ki = dy$,

$Kk = ds$,

$Cc = Dd = Ko = dq$,

la perpendiculaire Kl à la courbe CKD en K. . . $= dr$,

la pression qu'un corps qu'on supposeroit entre le corps tombant K & le plan glissant, souffriroit de la part de ces deux corps . . . . $= \pi$,

la vîtesse du corps K . . . . u,

11\. celle du plan glissant . . . . L.

la masse du corps glissant . . . .

Cela posé, je dis 1.° que $\frac{\pi}{K}$ sera la force retardatrice qui réagira sur K, & qu'il faudra décomposer cette force suivant Kk pour la retrancher de la force tangentielle produite par la gravité, afin d'avoir la force qui accélère le corps K par Kk. Je dis en second lieu, que $\frac{\pi}{L}$ décomposé suivant KO sera la force accélératrice du plan glissant.

On aura donc $(g\frac{dy}{ds} - \frac{\pi dr}{Kds})\frac{ds}{v} = dv$,

& $\frac{\pi dr}{Ldq} \times \frac{dq}{u} = du$, ou

$2gKdy - 2\pi dr = 2Kvdv$, & $2\pi dr = 2Ludu$,

dont l'addition donne $2gKdy = 2Kvdv + 2Ludu$, qui, étant intégrée, donne l'équation de la Conservation des Forces vives.

ARTICLE III.

PRINCIPES

Pour trouver le Mouvement des Corps lorsqu'on a attention à leurs figures.

§. XIX.

Du mouvement d'un Corps de figure quelconque, dont un point est entraîné le long d'une courbe donnée & avec une vîtesse quelconque qu'on suppose connue en chaque point de cette courbe.

Fig. 12. Si un corps quelconque K placé sur un plan horizontal ou sur un plan incliné à volonté, est emporté par un de ses points M, & obligé à suivre la courbe donnée MN sans que l'inertie de ce corps altère la vîtesse du point M que je suppose connue, je dis que le mouvement du corps autour du point M sera le même que celui d'un simple poi infinim

infiniment petit, de maſſe quelconque, qui tiendroit au point mobile *M* par la droite *MS*, & qui ſeroit placé au centre d'oſcillation *S* du corps *K* conſidéré comme oſcillant autour du point *M*. Fig. 12.

Pour démontrer cette propoſition je trace la courbe *BZ* égale & ſemblable à la courbe *MN*, & tellement placée par rapport à elle, que tous les intervalles retranchez par ces deux courbes ſur des parallèles à *MB* ſoient égaux entr'eux. Je regarde enſuite le plan *MLBQ* comme entraîné avec le point *M*, & je conſidère le mouvement du corps *K* ſur ce plan ; je vois d'abord que chaque partie *O* de ce corps ne peut décrire qu'un arc de cercle autour de *M*, & pour trouver enſuite la vîteſſe avec laquelle ces arcs de cercle ſont parcourus, je remarque que le point quelconque *O* regardé comme fixe ſur le plan *MLBQ* doit décrire dans l'eſpace immobile une courbe égale & ſemblable à la courbe *MN*, & que les forces accélératrices qu'il faudroit ſuppoſer dans tous les points de l'eſpace pour faire décrire librement les courbes *OH*, ſeroient égales & parallèles à celles qu'il faut ſuppoſer en *M*. Or ſi on peut conſidérer le corps *K* ſuſpendu en *M* comme ayant toutes ſes parties animées par des forces égales & parallèles, il eſt clair qu'on pourra auſſi les regarder comme réunies au centre d'oſcillation *S* du corps *K* oſcillant autour de *M*; car on ſçait que dans la formule du centre d'oſcillation il n'entre ni la meſure de la force de la gravité, ni ſa direction, il ſuffit ſeulement que cette force agiſſe parallèlement à elle-même & qu'elle ſoit conſtante.

Donc lorſqu'on cherchera le mouvement du corps *K*, de figure quelconque, entraîné par le point *M* mobile dans la courbe *MN*, il faudra commencer par trouver ſon centre d'oſcillation autour de *M*, & le Problème ſera réduit alors à trouver le mouvement d'un corps de volume infiniment petit & de maſſe quelconque, placé à ce point *S*, & attaché au point *M* par la droite *MS*.

§. XX.

Du mouvement des Corps de figure quelconque lorsqu'on les laisse agir les uns sur les autres après leur avoir donné une première impulsion.

THEOREME GENERAL.

Fig. 13. *Soit sur un plan donné un corps pesant* X, *dont la forme soit prise à volonté, & qui soit attaché par un fil* ABD, *ou de toute autre manière, à un système de corps qui se meuvent d'une façon quelconque; si l'on se propose de trouver le mouvement que le corps* X *prend en vertu de sa gravité & de l'action des autres corps sur lui, on pourra substituer à la place de ce corps deux simples poids* M, C, *attachez par une ligne inflexible* AC, *pourvû que la somme de leurs masses soit égale à la masse du corps* X, *que le centre de gravité de ces deux poids soit le même que celui du corps* X, *& que de plus ces deux corps ayent le même centre d'oscillation que le corps* X, *en oscillant autour de* A, *ou autour de tout autre point fixe par rapport au corps* X.

Parmi les différens cas où cette proposition peut être appliquée, prenons d'abord celui où les lignes décrites par les particules du corps *X* sont données par la nature du mouvement. Supposons, par exemple, que les points *M* & *N* du corps *X* soient chargez de stilets qui suivent des rainures données; dans ce cas il sera très-aisé par le principe de la Conservation des Forces vives, de démontrer la proposition que je viens d'énoncer.

Fig. 14. Supposons que *A* soit une particule quelconque du corps *X*, ou plûtôt sa projection sur le plan des courbes *Mm*, *Nn*; *Aa* la perpendiculaire abaissée du point *A* sur *MN*, *A'* & a' les positions des points *A* & a lorsque la ligne *MN* prend la position *mn*, *MR* & *NS* les perpendiculaires abaissées de *M* & de *N* sur *mn*, *K* la rencontre de *MN* & de *mn*, *A'V* la perpendiculaire menée de *A'* sur *Aa*; *A'L* une parallèle à *Aa*.

Faisons ensuite . . . . $RM = dx$, Fig. 14.

$Ta = Sn = mR = dz$,

$MK = r$,

$M\alpha = a$,

$\alpha A = \alpha$,

l'hypothénuse . . . . $MA = \mathrm{a}$,

l'instant employé à parcourir . . . . . . $Mm = dt$.

Nous aurons par les triangles semblables MRK, KTa', $TA'L$,

$$AV = \frac{rdz - \alpha dx}{r},$$

$$a'T = A'V = \frac{rdx + adx}{r}.$$ D'où l'on aura

$$AA' = \frac{1}{r} \sqrt{[(rdz - \alpha dx)^2 + (rdx + adx)^2]},$$

& par conséquent

$$A\left(\frac{rrdz^2 + dx^2}{dt^2}\right) - \alpha A\left(\frac{2rdxdz}{dt^2}\right) + A\mathrm{aa}\left(\frac{dx^2}{dt^2}\right) + aA\left(\frac{2rdx^2}{dt^2}\right)$$

pour la force vive de la particule A.

Si on cherche ensuite la force vive d'une autre particule B, on trouvera une quantité qui ne différera de la précédente qu'en mettant à la place des quatre coëfficiens

A, αA, $A\mathrm{aa}$, aA,

les quatre B, βB, $B\mathrm{bb}$, bB;

D'où l'on voit qu'il suffit de connoître dans un corps X composé d'une infinité de particules A, B, C, D, &c. les quatre quantités $A + B + C + D +$ &c.

$A\alpha + B\beta + C\gamma + D\delta +$ &c.

$A\mathrm{a}^2 + B\mathrm{b}^2 + C\mathrm{c}^2 + D\mathrm{d}^2 +$ &c.

$Aa + Bb + Cc + Dd$,

pour que la force vive de ce corps X soit donnée. Or il est clair que la première de ces quatre quantités est la masse, & que les trois autres seront les mêmes dans deux corps

Fig. 13. qui auront même centre de gravité & même centre d'oscillation autour de *M*. Donc on peut substituer au corps *X* tout autre corps, & par conséquent deux simples poids *A*, *C*, pourvû que la masse, le centre de gravité & le centre d'oscillation ne varient pas.

Cette démonstration ne paroît d'abord s'appliquer qu'aux cas où les deux poids ont le même centre d'oscillation que le corps donné, en les faisant osciller autour de *M*. Mais rien n'est plus facile que de l'appliquer aux cas où l'on employeroit le centre d'oscillation autour d'un autre point fixe; car premièrement c'est un Théorème facile à démontrer, que deux corps qui ont la même masse & le même centre de gravité, & qu'on suppose ne pouvoir osciller que dans le même plan, auront le même centre d'oscillation autour de quelque point que ce soit, s'ils l'ont autour d'un point donné. D'ailleurs, indépendamment de cette proposition, il est aisé de remarquer que si on vouloit employer un autre point que *N* pour calculer le centre d'oscillation de *X* par rapport à lui, on n'auroit qu'à tracer la courbe analogue à la courbe Fig. 14. *Mm* que ce point décriroit, & tirer ensuite toutes les lignes *A*a, a*L*, &c. par rapport à cette ligne, & la démonstration seroit entièrement la même.

Supposons maintenant que les lignes tracées par les parties du corps *X* ne soient pas données; par le secours de la démonstration précédente & de celle de la proposition énoncée dans le §. XIX, il ne sera pas difficile de démontrer encore dans ce cas qu'on peut substituer deux simples poids à la place d'un corps de figure quelconque, pourvû que ces deux poids renferment les conditions dont nous venons de parler.

§. XXI.

Fig. 15. Pour fixer l'esprit par un exemple, supposons qu'on cherche les oscillations d'un corps *X* de figure quelconque suspendu par un fil *MH* de longueur donnée, & attaché au clou *H*, il sera aisé de voir que ce Problème peut être résolu par le moyen de deux équations; l'une fournie par

le principe exposé dans le §. XIX, donneroit la vîtesse du corps X autour de M, en supposant que celle de M soit donnée; l'autre tirée de la Conservation des Forces vives montreroit la relation qui doit être entre la vîtesse réelle des parties du corps X & celle du point M. Or par le §. XIX la première de ces deux équations seroit la même, soit qu'on laissât le corps X, soit qu'on en mît un autre quelconque qui eût le même centre d'oscillation, & par le §. XX la seconde équation seroit la même, pourvû que le corps mis à la place de X eût la même masse & les mêmes centres de gravité & d'oscillation; donc le Problème se réduit à trouver les oscillations d'un fil chargé de deux simples poids. Fig. 15.

ARTICLE IV.

PRINCIPE GENERAL ET DIRECT

Pour résoudre tous les Problèmes où il s'agit de déterminer le Mouvement de plusieurs Corps qui agissent les uns sur les autres, soit par des fils, soit par des leviers, soit de toute autre manière qu'on voudra.

§. XXII.

Je commence par imaginer le système dans une situation quelconque, & je trace chacune des petites droites que les corps parcourent dans un instant; je place ensuite au bout de ces petites droites, celles que les mêmes corps décriroient l'instant d'après s'ils étoient libres: cela fait, je marque sur les directions suivant lesquelles les fils, les leviers ou autres instrumens agissent, de petites droites qui doivent exprimer les forces de ces instrumens, & que je détermine par cette condition que les diagonales des parallélogrammes faits sur ces petites droites & sur les prolongemens des côtés parcourus par les corps dans le premier instant, soient terminées par des points où les corps étant supposez dans le second instant, les fils ou les leviers n'auroient souffert ni extension

ni inflexion. Ayant par cette méthode deux côtés consécutifs quelconques de chacune des courbes décrites par les différens corps qui composent le systême donné, la maniere de trouver les équations de ces courbes n'est plus qu'une affaire de calcul. Ce principe, ainsi que les précédens, sera éclairci dans l'article suivant.

ARTICLE V.

APPLICATION DES PRINCIPES PRECEDENS à la Solution de plusieurs Problèmes.

§. XXIII.

PROBLEME I.

Planche III. Fig. 16. *Soient sur un plan horizontal deux poids* P *&* M, *attachez à une ligne inflexible* PCM, *mobile autour du centre* C; *le premier des deux poids étant fixé sur la ligne inflexible, & l'autre pouvant glisser, on demande la courbe que décrit le corps* M *lorsqu'on donne une impulsion quelconque au corps* P.

Ayant fait . . . . $CP = 1$,
$Pp = dx$,
$CM = y$,
$Rm = dy$,
l'instant employé à parcourir Mm & Pp . . . $= dt$,
la masse du corps M . . . . $= 1$,
celle du corps P . . . . $= m$.
On aura la vîtesse du corps M le long de RM . . $= \frac{dy}{dt}$,
& la vîtesse avec laquelle MR seroit parcourue dans le même temps, sera . . . . $= \frac{ydx}{dt}$.

Suivant le §. V, on aura la force accélératrice du corps M dans la direction $CM = \frac{ydx^2}{dt^2}$; d'où l'on tirera par le principe général des forces accélératrices,

$$\left(\frac{y\,dx^2}{dt^2}\right) dy = \frac{dy}{dt} \times \frac{ddy}{dt},$$ Fig. 16.

ou $\quad ddy = y\,dx^2.$

Mais par le principe de la Conſervation des Forces vives, on aura $\quad yy\,dx^2 + dy^2 + m\,dx^2 = a\,dt^2.$
Il ne s'agit donc plus que de tirer de ces deux équations celle de la courbe décrite par le point M.

Pour cela je différencie cette dernière équation, & il me vient $(m + yy)\,dx\,ddx + y\,dy\,dx^2 + dy\,ddy = 0$, dans laquelle, ſubſtituant à la place de ddy ſa valeur $y\,dx^2$ que donne la première équation, & diviſant le tout par dx^2, j'ai $\quad (m + yy)\,ddx + 2y\,dy\,dx = 0$, dont l'intégrale eſt $(m + yy)\,dx = b\,dt$. Je n'ai plus beſoin alors que de combiner cette équation avec celle de la Conſervation des Forces vives, & j'ai tout de ſuite pour l'équation de la courbe cherchée,

$$dx = \frac{dy}{\sqrt{(m + yy)}\ \sqrt{\left[(yy + m)\frac{a}{bb} - 1\right]}}.$$

§. XXIV.

Si on veut déterminer le coëfficient $\frac{a}{bb}$ par cette condition, que dans une ſituation donnée CA de la ligne inflexible, les mouvemens des deux corps ſoient donnez, on commencera par ſuppoſer que dans cette ſituation la diſtance du corps gliſſant au centre C ſoit . . . . . . $= h$;
que ſa viteſſe ſuivant BG ſoit . . . . $= g$;
& que celle du corps tournant A ſoit . . . . $= f$.
Enſuite on ſubſtituera pour y, h; pour dy, $\frac{g\,dx}{f}$, & pour dt, $\frac{dx}{f}$ dans les deux équations $(m + yy)\,dx = b\,dt$ & $(m + yy)\,dx^2 + dy^2 = a\,dt^2$, & l'on aura

$$a = hhff + gg + mff \quad \& \quad b = f(m + hh),$$

qui étant ſubſtituées dans l'équation de la courbe en queſtion, la changeront en

$$dx = \frac{dy}{\sqrt{(m+yy)}\ \sqrt{\left[(yy+m)\ \frac{hh+\frac{ee}{ff}+m}{(m+hh)^2}-1\right]}},\ \text{ou}$$

$$dx = \frac{dy\ (m+hh)}{\sqrt{(m+yy)}\ \sqrt{\left[yy\left(hh+\frac{ee}{ff}+m\right)+\left(\frac{ee}{ff}-hh\right)m-h^4\right]}}.$$

S. XXV.

Si on ſuppoſe dans cette équation, $m = \infty$, ce qui rend la vîteſſe du tube conſtante, & change le Problème en celui du S. VIII, on a en réduiſant,

$$dx = \frac{dy}{\sqrt{\left(yy+\frac{ee}{ff}-hh\right)}},$$

qui s'accorde avec l'équation de ce S.

S. XXVI.

LEMME I.

Fig. 17. *Mm & mn étant deux droites infiniment petites & égales, priſes ſur la droite* HO; MC, mC, nC *trois droites tirées au point fixe* C, *je dis que ſi on nomme* CM, y; Cm, y + dy; *& l'angle* MCm, dx; *on aura l'angle* mCn $= dx - \frac{2dydx}{y}$.

Pour le prouver, ſoient abaiſſées de M & de m les perpendiculaires MR & mS ſur les droites Cm, Cn. Soit mené enſuite nT parallèle à Cm, & mT parallèle à MR; il e clair que la droite mi diviſée par Cm ſera la valeur l'angle mCn. Or les triangles ſemblables MCm, nI donneront $iT = dxdy$, & partant mi ſera $ydx - dx$ donc l'angle mCn aura pour valeur $\frac{ydx - dxdy}{y+dy}$, ou $dx - \frac{2dxdy}{y}$.

S. X

§. XXVII.

LEMME II.

Les mêmes choses étant posées, je dis que $Cn = y + 2dy + ydx^2$. Fig. 17.

La question se réduit à faire voir que $nS - mR = ydx^2$, ou bien que $iS = ydx^2$; car iS est évidemment la différence de nS à nT, & nT par la construction, est égale à mR. Mais iS est la troisième proportionnelle à CS, mS; donc sa valeur est ydx^2.

§. XXVIII.

Autre solution du Problème précédent, fondée sur le principe de l'article IV.

Supposons que les corps P & M viennent de parcourir pendant un instant infiniment petit, l'un le petit côté Pp du cercle AP, l'autre le petit côté Mm de la courbe cherchée BM; il est clair que si la ligne pCm étoit flexible, ces corps parcoureroient dans un second instant égal au premier, les droites pr & mn, dont la première seroit égale à Pp & prise sur le même cercle AP, & dont la seconde seroit égale à Mm & placée sur son prolongement. Mais l'inflexibilité de pCm s'opposant à ces mouvemens, les corps P & M reçoivent les impulsions pi, mo, dont les directions sont contraires & toutes deux perpendiculaires à mCp; cherchons donc à déterminer ces forces. Fig. 18.

Pour cela, soit retranchée de pr la petite droite $r\pi$ égale à la force pi que la ligne inflexible pCm a en p, & soit formé le parallélogramme $mo\mu n$ sur les droites mn & mo; on voit bien que π & μ seront les situations des corps P & M à la fin du second instant, & que ces deux points doivent être en ligne droite avec le point C. De plus, par les principes connus, la force pi ou πr, multipliée par Cp & par la masse P, doit faire la même quantité que le produit de la force mo par Cm & par la masse M. Voilà

Fig. 18. donc de quoi déterminer la longueur de mo & de $r\pi$, & par conséquent les points π & μ; il ne s'agit que de faire cette détermination par le calcul, & d'en tirer l'équation de la courbe cherchée. Or cela est bien facile, car en gardant les mêmes dénominations que dans le Problème précédent, on aura pour la valeur de πr, $-ddx$, & par le Lemme, en supposant que qC soit le prolongement de Cn, qr sera $\frac{2dxdy}{y}$; donc $q\pi$ aura pour expression $ddx + \frac{2dxdy}{y}$, & partant $n\mu$ ou mo sera $= yddx + 2dxdy$; donc l'égalité qui doit être entre les produits des bras de leviers, des forces & des masses, donnera l'équation

$$yyddx + 2ydxdy = -mddx,$$

dont l'intégrale est $yydx = -mdx + bdt$, ou $(yy+m)dx = bdt$, bdt étant une constante ajoûtée par l'intégration.

Présentement, à cause que $n\mu$ est perpendiculaire à Cn, $C\mu$ ou $y + 2dy + ddy$ doit être égale à Cn, & par le Lemme, on a pour sa valeur $y + 2dy + ydx^2$; donc $ddy = ydx^2$. Or si on substitue dans cette équation pour dx sa valeur en dt, tirée de l'équation précédente, on aura $ddy = \frac{ybbdt^2}{(yy+m)^2}$, ou $2dyddy = \frac{2bbydydt^2}{(yy+m)^2}$, dont l'intégrale est $dy^2 = -\frac{bbdt^2}{yy+m} + adt^2$, de laquelle chassant dt par l'équation trouvée précédemment entre dt & dx, on aura $dx = \frac{dy}{\sqrt{(yy+m)}\sqrt{[\frac{a}{bb}(yy+m)-1]}}$, qui est la même que ci-dessus.

§. XXIX.

PROBLEME II.

Les mêmes choses étant posées que dans le Problème précédent,

avec cette différence néanmoins que le plan soit vertical, on demande la courbe B M.

Première Solution tirée du principe de l'article I.er

Soient PCM une situation quelconque de la ligne inflexible, pCm la situation suivante, HCK l'horizontale; en gardant les mêmes dénominations que dans le Problème précédent, & en faisant de plus . . . . . $PH = z$, Fig. 19.
& partant . . . . $MK = yz$,
de plus la gravité . . . . $= g$,
on aura par le principe de la Conservation des Forces vives,

$$m\,dx^2 + yy\,dx^2 + dy^2 = a\,dt^2 + 2gmz\,dt^2 - 2gzy\,dt^2,$$

supposant que la ligne inflexible soit partie d'une situation quelconque ACB, & avec une impulsion quelconque.

On aura ensuite par le principe de l'article premier, pour la force accélératrice du corps M dans la direction CM, deux forces dont l'une sera $\frac{y\,dx^2}{dt^2}$, & l'autre la gravité décomposée suivant CM, ce qui donnera

$$\frac{y\,dx^2}{dt^2} + gz = \frac{ddy}{dt^2}.$$

Or ces deux équations ne renfermant que trois variables, puisque z est le sinus de x, il est clair que le Problème ne dépend plus que de la séparation des indéterminées.

§. XXX.

Seconde Solution fondée sur l'article IV.

Soient P[illegible] Mm les deux espaces parcourus par les deux corps pendant un instant quelconque, pq & mn les espaces que ces mêmes corps parcoureroient si la ligne étoit flexible, & qu'il n'y eût pas de pesanteur. Soient prises ensuite les petites droites nk & ql, toutes deux perpendiculaires à CH & égales à $g\,dt^2$, c'est-à-dire, au petit espace Fig. 20.

Fig. 20. que la gravité feroit parcourir à un corps quelconque pendant l'inſtant dt; en menant les droites Clr, Cok, il eſt clair que rCk ſeroit la ſituation de la ligne PCM à la fin du ſecond inſtant ſi elle avoit pu plier, mais comme elle ne le peut pas, elle repouſſe les corps en π & en μ avec des forces $r\pi$ & $k\mu$, perpendiculaires à rC & à Ck, qui doivent être telles que $\pi C\mu$ ſoit une ſeule ligne droite, & que la maſſe de P multipliée par $C\pi$ & par $r\pi$, faſſe le même produit que la maſſe de M multipliée par $C\mu$ & par $k\mu$.

Pour tirer une équation de ces conditions, je commence par abaiſſer no perpendiculaire à Ck, & je remarque que les triangles nko, CPH ſont ſemblables, ce qui me donne $no = gdt^2 \surd(1 - zz)$. Je remarque enſuite que l'angle μCk, c'eſt-à-dire $\frac{k\mu}{y}$, doit avoir pour valeur celle de l'angle $mC\mu$, dont on a retranché l'angle nCm, & auquel on a rajoûté l'angle nCk. Mais la valeur de $mC\mu$ eſt $dx + ddx$, celle de mcn eſt par le Lemme I, $dx - \frac{2dydx}{y}$, & $nck = \frac{gdt^2\surd(1-zz)}{y}$; donc $\frac{k\mu}{y} = ddx + \frac{2dxdy}{y} + \frac{gdt^2\surd(1-zz)}{y}$; ou

$$k\mu = yddx + 2dxdy + gdt^2 \surd(1 - zz).$$

Quant à la valeur de $r\pi$, elle ſe trouvera avec la même facilité, car les triangles qlr, nok étant égaux & ſemblables, qr ſera $= no = gdt^2 \surd(1 - zz)$. Et comme πq doit être $-ddx$, puiſqu'il eſt la différence de $pq = dx$ à $P\pi = dx + ddx$, il faut donc que $\pi r = gdt^2\surd(1-zz) - ddx$.

Donc l'équation $r\pi \times m \times 1 = C\mu$ [illegible] $\times o\mu$ devient $gm \surd(1 - zz)\, dt^2 - mddx = 2y\,d$[illegible] $+ yyddx + gydt^2 \surd(1 - zz)$.

Préſentement, à cauſe que $k\mu$ eſt perpendiculaire à Ck, $C\mu$ doit être égale à Ck, c'eſt-à-dire, à $Cn + ko$. Or Cn par le Lemme II, eſt $y + 2dy + ydx^2$, & ko a pour valeur $gzdt^2$ à cauſe des triangles ſemblables nko, CPH;

donc $ddy = ydx^2 + gzdt^2$. Voilà donc deux équations entre les trois inconnues t, y & x, car je ne regarde pas z comme une autre inconnue que x; ainsi le Problème est réduit à une simple difficulté de calcul. Fig. 20.

§. XXXI.

Si on veut comparer cette solution à la précédente, il faut commencer par donner à la première des deux équations que nous venons de trouver, la forme suivante,

$$(yy + m)\,ddx + ydydx = -gydt^2\sqrt{(1 - zz)} + gm\sqrt{(1 - zz)}\,dt^2 - ydydx,$$

ensuite la multiplier par $2dx$, & ajoûter des deux côtés, $2dyddy$, & substituer $-dz$ à la place de $dx\sqrt{(1 - zz)}$, & l'on aura

$$(yy + m)\,2dxddx + 2ydydx^2 + 2dyddy = +2gydzdt^2 - 2gmdt^2dz + 2dyddy - 2ydydx^2,$$

dont le second membre devient $2gydzdt^2 + 2gzdydt^2 - 2gmdt^2dz$, en mettant à la place de $2dyddy - 2ydydx^2$ sa valeur $2gzdydt^2$. Intégrant alors, on a

$$(yy + m)\,dx^2 + dy^2 = adt^2 + 2gzydt^2 - 2gmzdt^2,$$

qui est la même équation que celle qu'on a trouvée dans la première solution en employant la Conservation des Forces vives.

§. XXXII.

Dans les deux Problèmes que je viens de donner, j'ai supposé que *PCM* fût une simple ligne; si on vouloit cependant que ce fût un tube de masse donnée, la question n'en deviendroit pas plus difficile, ni le calcul plus long; il suffiroit de supposer que le poids *P* fût placé au centre des forces vives du tube, & de regarder ce poids comme chargé de toute la masse.

§. XXXIII.

PROBLEME III.

Fig. 21. *Supposons présentement que la ligne inflexible* D C E *étant sur un plan horizontal, soit chargée de deux poids qui soient tous les deux mobiles, & que tandis que cette ligne est dans la situation* D C E, *les corps placez en* D *& en* E, *reçoivent des impulsions quelconques, on demande quelle sera la situation* M C N *que prendra cette ligne inflexible au bout d'un temps donné !*

Soient l'arc de cercle . . . $AP = x$,
son rayon . . . . . . $CP = CA = 1$,
la masse D . . . . $= m$,
la masse E . . . . $= n$,
$CM = y$,
$CN = z$,
le temps par l'arc AP . . . . . . $= t$.

On aura . . . . $MR = y\,dx$,
$NS = z\,dx$,
$Rm = dy$,
$Sn = dz$,
$Mm = \sqrt{(yy\,dx^2 + dy^2)}$,
$Nn = \sqrt{(zz\,dx^2 + dz^2)}$,

la vîtesse réelle par Mm . . . . . $= \frac{\sqrt{(yy\,dx^2 + dy^2)}}{dt}$,

la vîtesse réelle par Nn . . . . . . $= \frac{\sqrt{(zz\,dx^2 + dy^2)}}{dt}$,

la vîtesse relative par Rm . . . . $\frac{dy}{dt}$,

la vîtesse relative par Sn . . . . $\frac{dz}{dt}$.

Par le principe de la Conservation des Forces vives, aura $a\,dt^2 = (myy + nzz)\,dx^2 + m\,dy^2 + n\,dz^2$
& par le principe de l'article premier (§. V.) on aur

deux équations $ddy = ydx^2$ & $ddz = zdx^2$. Or ces trois équations ne contiennent que les quatre inconnues x, y, z, t, partant le Problème ne renferme plus d'autre difficulté que celle de la résolution des équations, difficulté que nous allons lever de la manière suivante. Fig. 21.

Soit d'abord différenciée la première équation, & l'on aura

$$o = (myy + nzz) dx ddx + (mydy + nzdz) dx^2$$
$$+ m dy ddy + n dz ddz.$$

Substituant ensuite dans cette équation pour ddy & ddz leurs valeurs données par la seconde & par la troisième équation, il vient

$$(myy + nzz) ddx + (2mydy + 2nzdz) dx = o,$$

dont l'intégrale est

$$(myy + nzz) dx = bdt.$$

Maintenant soient mises dans la première équation à la place de ydx^2 & de zdx^2 leurs valeurs ddy & ddz, & cette équation sera changée en

$$adt^2 = myddy + nzddz + mdy^2 + ndz^2,$$

dont l'intégrale est

$$atdt + fdt = mydy + nzdz,$$

qui étant encore intégrée, donne

$$att + 2ft + g = myy + nzz,$$

laquelle, avec l'équation $(myy + nzz) dx = bdt$, donne tout de suite, $dx = \frac{bdt}{att + 2ft + g}$, par laquelle on trouvera facilement la position MCN de la ligne inflexible, au bout du temps donné t; car les lettres a, b, f, g, sont données par la position connue & par les impulsions données des corps D & E dans le premier instant.

§. XXXIV.

Afin de montrer la manière de déterminer les coëfficiens a, b, f, g, supposons qu'au premier instant, c'est-à-dire,

Fig. 21. lorſque la ligne inflexible étoit dans la ſituation DCE, on eût . . . . $CD = M$,

$CE = N$,

la vîteſſe angulaire des corps, c'eſt-à-dire, la vîteſſe rotative de la ligne DCE . . . . . . $= h$,

& que les impulſions des corps en D & en E, fuſſent telles que les co-tangentes des angles dDC, eEC euſſent pour valeurs k & l; il eſt clair que dans le premier inſtant dt, le petit angle dx parcouru par la ligne inflexible, auroit pour valeur hdt, & que les petits côtés Hd & Ie, c'eſt-à-dire, les premiers dy & dz, auroient pour valeurs $kMhdt$ & $lNhdt$. Subſtituant donc ces valeurs dans les équations précédentes, & faiſant en même temps $t = 0$, on déterminera a, b, f, g, par cette condition, que tous les termes de ces équations ſe détruiſent, ce qui ſe fera ainſi,

L'équation $adt^2 = (myy + nzz)\,dx^2 + mdy^2 + ndz^2$ deviendra

$$a = (mM^2 + nN^2)\,h^2 + mk^2M^2h^2 + nl^2N^2h^2.$$

L'équation $(myy + nzz)\,dx = bdt$ deviendra

$$(mM^2 + nN^2)\,h = b.$$

L'équation $atdt + fdt = mydy + nzdz$ donnera

$$f = mM^2kh + nN^2lh.$$

Et l'équation $att + 2lf + g = myy + nzz$ donnera

$$g = mM^2 + nN^2.$$

§. XXXV.

SECONDE SOLUTION.

Planche IV. Fig. 22. mm' & nn' étant les chemins que les corps M & N parcoureroient s'ils étoient libres, & mh, ni les impulſions de la ligne inflexible qui les empêche de parcourir ces chemins, les diagonales $m\mu$, $n\nu$ des parallélogrammes faits ſur mm', mh & ſur nn', ni, ſeront les eſpaces parcourus réellement dans

dans le fecond inftant dt, égal à celui que les corps ont mis à parcourir Mm, Nn. Par l'inflexibilité de MCN, on aura $mC\mu = nC\nu$. Par la propriété des leviers, on aura Fig. 22.

$$m'\mu \times m \times Cm = n'\nu \times n \times Cn,$$

& parce que les directions de $m'\mu$ & de $n'\nu$ font parallèles à mh & ni, & partant perpendiculaires à mCn, on aura

$$Cm' = C\mu \quad \& \quad Cn' = C\nu.$$

Il ne s'agit plus que de fubftituer dans ces trois équations à la place des quantités qu'elles renferment, leurs valeurs analytiques, & le Problème fera réfolu.

Pour cela, ayant gardé les mêmes dénominations que dans la folution précédente, on aura par le Lemme II,

$$Cm' = y + 2dy + ydx^2 \quad \& \quad Cn' = y + 2dz + zdx^2.$$

Donc les équations $C\mu = Cm'$ & $C\nu = Cn'$ donneront

$$ddy = ydx^2 \quad \& \quad ddz = zdx^2,$$

puifque $C\mu$ & $C\nu$ font

$$y + 2dy + ddy \quad \& \quad z + 2dz + ddz.$$

On tirera aifément du Lemme I, que les valeurs de $m'\mu$ & de $n'\nu$ feront $yddx + 2dxdy$ & $-zddx - 2dzdx$: Donc l'équation $m\mu \times m \times CM = n\nu \times n \times CN$ deviendra

$$myyddx + 2mydxdy = -nzzddx - 2nzdzdx,$$

à laquelle je donne les deux formes fuivantes,

$$(myy + nzz)\,ddx + dx\,(2mydy + 2nzdz) = 0,$$

$$\& \quad 2\,(myy + nzz)\,dxddx + 2dx^2\,(2mydy + 2nzdz)$$
$$+ 2mydydx^2 + 2mzdzdx^2 = 0.$$

J'intègre enfuite la première de ces deux équations, & j'ai

$$(myy + nzz)\,dx = b\,dt.$$

Je fubftitue enfuite dans les deux derniers termes de la feconde à la place de ydx^2 & de zdx^2, leurs valeurs ddy & ddz, & j'ai

$$2\,(myy + nzz)\,dxddx + dx^2\,(2mydy + 2nzdz)$$
$$+ 2mdyddy + 2ndzddz = 0,$$

dont l'intégrale eſt

$$(myy + nzz)\,dx^2 + m\,dy^2 + n\,dz^2 = a\,dt^2;$$

& comme cette équation eſt la même que la première de la ſolution précédente, le reſte du calcul doit être le même.

§. XXXVI.

TROISIÈME SOLUTION, ou plûtôt,

Autre manière de faire uſage des trois Equations $ddy = ydx^2$, $ddz = zdx^2$, $bdt = (myy + nzz)\,dx$, *trouvées dans la Solution précédente.*

Je commence par multiplier la première de ces équations par $2m\,dy$, la ſeconde par $2n\,dz$, & je les ajoûte enſuite, ce qui me donne

$$2m\,dy\,ddy + 2n\,dz\,ddz = dx^2\,(2my\,dy + 2nz\,dz),$$

dans le ſecond membre de laquelle ſubſtituant pour dx^2 la valeur tirée de la troiſième équation, j'ai

$$2m\,dy\,ddy + 2n\,dz\,ddz = \frac{(2my\,dy + 2nz\,dz)}{(myy + nzz)^2}\,b^2\,dt^2,$$

dont l'intégrale eſt

$$m\,dy^2 + n\,dz^2 = -\frac{b^2\,dt^2}{myy + nzz} + a\,dt^2.$$

Cela poſé, je reviens aux deux premières équations, & je les multiplie, l'une par my, l'autre par nz, & leur ſomme me donne $my\,ddy + nz\,ddz = (myy + nzz)\,dx^2$, ou $my\,ddy + nz\,ddz = \frac{bb\,dt^2}{myy + nzz}$, en chaſſant dx par la valeur tirée de la troiſième équation.

Ajoûtant alors cette dernière équation avec celle que je viens de trouver, $m\,dy^2 + n\,dz^2 = -\frac{bb\,dt^2}{myy + nzz} + a\,dt^2$, j'ai enfin $m\,dy^2 + n\,dz^2 + my\,ddy + nz\,ddz = a\,dt^2$, qui étant intégrée deux fois, donne

$$myy + nzz = att + 2ft + g,$$

ou $$dx = \frac{bdt}{att + 2ft + g}.$$

§. XXXVII.

PROBLEME IV.

Les mêmes choses étant posées que dans le Problème précédent, on demande les courbes décrites par les corps M *&* N? Fig. 22.

Comme dans le Problème précédent on est arrivé à une équation entre x & t, on a donc le mouvement du tube: or comme il doit être indifférent que ce mouvement soit celui que les corps M & N ayent donné eux-mêmes au tube, ou que ce même mouvement ait été procuré d'ailleurs par quelque force que l'inertie des corps M & N ne puisse pas altérer, le Problème devient entièrement dans le cas de ceux qu'on a traitez dans l'article premier, §. VI. Donc on n'aura qu'à faire la quantité nommée T dans ce paragraphe, $= \frac{b}{att + 2ft + g}$; & la construction générale donnée dans le même lieu, deviendra celle des courbes cherchées.

§. XXXVIII.

PROBLEME V.

Les mêmes choses étant posées que dans les Problèmes précédens, avec cette différence seulement que le plan soit vertical, on demande tant le mouvement du tube que celui des corps M *&* N? Fig. 23.

En gardant les mêmes dénominations que dans les Problèmes précédens, & nommant de plus g la gravité, & q le sinus de l'angle que la ligne inflexible MCN fait avec l'horizontale, on aura $MH = qy$ & $NI = zq$; d'où l'on tirera par la Conservation des Forces vives,

$$(myy + nzz)dx^2 + mdy^2 + ndz^2 = adt^2 + 2gzqdt^2 \\ - 2ggqdt^2.$$

On aura ensuite par le §. V, pour les forces accélératrices

Fig. 23. des corps *M* & *N* dans le tube, en vertu de son seul mouvement, $\frac{ydx^2}{dt^2}$ & $\frac{zdx^2}{dt^2}$, & en retranchant gq de la première de ces deux forces, & ajoûtant la même quantité à la seconde, on aura les forces entières qui accélèrent les corps *M* & *N* dans le tube, ce qui donnera

$$ydx^2 - gqdt^2 = ddy,$$

$$\& \ zdx^2 + gqdt^2 = ddz,$$

qui, avec l'équation précédente & l'équation $dx = \frac{dq}{\sqrt{(1-qq)}}$ donneront la solution du Problème demandé.

§. XXXIX.

PROBLEME VI.

On suppose comme dans le §. XXXIII, que le plan sur lequel se passe le mouvement, soit horizontal, mais le tube est chargé d'un nombre quelconque de corps M, N, P, &c. *il s'agit de trouver la position du tube après un temps quelconque donné.*

En gardant les mêmes dénominations que ci-dessus, & en faisant de plus

la masse du troisième corps P . . . . $= p$,
celle du corps Q . . . . $= q$,
la distance du corps P au centre . . . . $= u$,
celle du corps Q au même point . . . . $= s$,
& de même pour les autres corps qu'on pourroit supposer.

On aura d'abord les équations

$$adt^2 = (myy + nzz + puu + qss + \&c.)dx^2 + mdy^2 + ndz^2 + pdu^2 + qds^2 + \&c.$$

$$\& \ ddy = ydx^2; \ ddz = zdx^2;$$

$$ddu = udx^2; \ dds = sdx^2.$$

Si on observe ensuite le même procédé que dans le §. XXXIII, on trouvera la même équation $dx = \frac{bdt}{att + 2ft + g}$,

avec cette ſeule différence que les conſtantes *b, a, f, g,* ne ſeront pas les mêmes ; mais la manière de les déterminer par la première ſituation des corps ſera ſi peu différente de celle du §. XXXIV, qu'elle ne vaut pas la peine de nous arrêter. Quant aux courbes décrites par les corps, elles ſeroient, ainſi que dans le §. XXXVII, renfermées dans la réſolution générale du §. VI. Et ſi on ſuppoſoit que le plan fût vertical, on auroit, comme lorſqu'il n'y a que deux corps, des équations plus compliquées que ſur le plan horizontal, mais la méthode n'en ſeroit pas plus difficile.

§. XL.

PROBLEME VII.

Suppoſant préſentement que le tube chargé d'un nombre quelconque de poids, & placé ſur un plan horizontal, ne ſoit pas obligé de paſſer autour d'un point fixe, mais qu'il ſoit entièrement libre, on demande quel ſera ſon mouvement & celui des corps qu'il contient, lorſqu'on lui donnera une impulſion quelconque!

Par le fameux principe de Newton, il eſt clair que le centre de gravité de tous ces corps décrira une ligne droite & qu'il la parcourra uniformément. Soit donc commencé par trouver la première petite ligne que ce centre de gravité décrit lorſque les corps & le tube ont une ſituation donnée & des mouvemens donnez : Soient trouvées enſuite la vîteſſe angulaire du tube dans ce premier inſtant, & la vîteſſe des corps dans le tube, on n'aura alors qu'à regarder ce tube comme arrêté au centre de gravité, & trouver par les Problèmes précédens ſon mouvement & celui des corps *M, N, &c.* Cela fait, en imaginant que pendant que le tube circule autour du centre de gravité, le plan du tube ſoit promené lui-même avec la vîteſſe connue du centre de gravité, on aura la trace des corps *M, N, &c.* & la marche du tube dans l'eſpace abſolu.

§. XLI.

PROBLEME VIII.

Soit comme dans les Problèmes I, III & IV, la baguette MN *placée ſur un plan horizontal, & obligée de paſſer par un anneau* O ; *mais ſoit ſuppoſé de plus que les poids* M & N *ſoient attachez à la baguette, on demande la courbe qu'ils décrivent lorſqu'on donne une impulſion quelconque à la baguette!*

Fig. 24. Soient Mm & Nn deux côtés infiniment petits, décrits par les corps M & N pendant un inſtant quelconque, mm' & nn' ceux qu'ils parcoureroient l'inſtant d'après s'ils étoient libres, mk & nl les forces avec leſquelles la baguette s'oppoſe par ſon inflexibilité aux mouvemens mm' nn'; mf & ng les forces par leſquelles la baguette s'oppoſe aux mêmes mouvemens par ſon inextenſibilité. En prenant $m'p$ & $n'q$ égales & parallèles à mk & nl, puis $p\mu$ & $q\nu$ égales à mf & ng; $m\mu$ & νn ſeront les côtés parcourus par les corps M & N dans le ſecond inſtant. Il n'eſt donc plus queſtion que de déterminer la longueur des petites droites mk, mf, nl, ng: or on a pour cela deux conditions, l'une que la maſſe M multipliée par le bras de levier Cm & par la petite droite mk, faſſe le même produit que la maſſe N multipliée par le bras de levier Cn & par la petite droite nl; l'autre condition, c'eſt que les petites droites mf & ng doivent être en raiſon renverſée des maſſes M & N.

Pour mettre préſentement ces conditions en équation,

Soient le rayon . . . . $CP = 1$,
l'arc . . . . $AP = x$,
la longueur de la baguette . . . . $MN = a$,
$CM = y$,
l'inſtant employé à parcourir Mm & Nn . . . $= dt$,
la maſſe M . . . . $= m$,
la maſſe N . . . . $= n$.

On aura . . . . $Pp = dx$, Fig. 24.

$$MR = y dx,$$
$$NS = (a - y) dx,$$
$$mR = nS = dy.$$

Et par le Lemme I, l'angle mCm' sera $dx - \frac{2dxdy}{y}$, & l'angle nCn' sera $dx + \frac{2dxdy}{a-y}$.

Par le Lemme II, Cm' ou Cp qui lui est égale, aura pour valeur $y + 2dy + ydx^2$,
& Cn' ou son égale Cq sera $a - y - 2dy + (a-y) dx^2$.

Mais $m\mu$ & $n\nu$ étant les côtés consécutifs aux côtés Mm & Nn, l'angle $mC\mu = \nu Cn$ doit avoir pour valeur $dx + ddx$, & les rayons $C\mu$ & $C\nu$ doivent être

$$y + 2dy + ddy, \quad \& \quad a - y - 2dy - ddy.$$

On aura donc, en retranchant l'angle mCm' de $mC\mu$, & l'angle $nC\nu$ de nCn', pour les petits angles $m'C\mu$ & $n'C\nu$ les valeurs $ddx + \frac{2dxdy}{y}$ & $\frac{2dxdy}{a-y} - ddx$, & partant les petites droites pm' ou mk, & $qn' = nl$ seront

$$yddx + 2dxdy, \quad \& \quad 2dxdy - (a-y) ddx.$$

De plus, les petites droites $p\mu$ & νq seront

$$ydx^2 - ddy, \quad \& \quad ddy + (a-y) dx^2.$$

Présentement, les deux équations $m \times mk \times Cm = n \times nl \times Cn$, & $m \times p\mu = n \times q\nu$ deviendront

$$myyddx + 2mydydx = 2n(a-y) dxdy - n(a-y)^2 ddx,$$
$$\& \quad mydx^2 - mddy = nddy + n(a-y) dx^2.$$

Pour faire usage de ces deux équations, je commence par donner cette forme à la première,

$$0 = [myy + n(a-y)^2] ddx + [2mydy - 2n(a-y)dy] dx,$$

dont l'intégrale est $[myy + n(a-y)^2] dx = hdt$, dans laquelle hdt est une constante.

Je donne ensuite à la seconde équation[...]

$$[my - n(a-y)]\,dx^2 = (m+n)\,ddy,$$

$$\text{ou } [2mydy - 2n(a-y)dy]\,dx^2 = 2(m+n)\,dyddy.$$

Je reprens ensuite l'équation

$$[myy+n(a-y)^2]ddx + [2mydy - 2n(a-y)dy]dx = 0;$$

& je la multiplie par $2dx$, ce qui la change en

$$[myy+n(a-y)^2]\,2dxddx + [2mydy - 2n(a-y)dy]\,2dx^2 = 0,$$

qui devient

$$2dxddx\,[myy+n(a-y)^2] + [2mydy - 2n(a-y)dy]\,dx^2 + 2(m+n)\,dyddy = 0,$$

en mettant $2(m+n)\,dyddy$ à la place de la valeur $[2mydy - 2n(a-y)dy]\,dx^2$.

Présentement il ne faut plus qu'intégrer cette nouvelle équation différentielle, & l'on aura

$$[myy+n(a-y)^2]\,dx^2 + (m+n)\,dy^2 = bdt^2,$$

laquelle, avec l'équation précédente

$$[myy+n(a-y)^2]\,dx = hdt,$$

donne $dx = \dfrac{dy\sqrt{(m+n)}}{\sqrt{myy+n(a-y)^2}\,\sqrt{\frac{b}{hh}\cdot[myy+n(a-y)^2]-1}}$;

ou $dx = \dfrac{dy\sqrt{(m+n)}}{\sqrt{(m+n)yy+naa-2nay}\,\sqrt{\frac{b}{hh}[(m+n)yy+naa-2nay]-1}}$, équation de la courbe décrite par le corps M.

Quant à la courbe décrite par le corps N, on aura son équation en mettant z pour $a-y$ dans la précédente, & cette équation sera

$$dx = -\frac{dz\sqrt{(m+n)}}{\sqrt{(m+n)zz+maa-2maz}\,\sqrt{\frac{b}{hh}[(m+n)zz+maa-2maz]-1}},$$

qui est de même nature que la précédente, ainsi que l'in[...] diquent les qualités du Problême, puisque les corps M & [...] sont absolument dans les mêmes circonstances.

§. XI

§. XLII.

Il eſt clair que ſi la baguette au lieu d'être chargée des deux ſimples poids *M* & *N*, l'étoit d'un plus grand nombre, ou même qu'on eût égard à l'inertie de la baguette, le Problème n'en deviendroit pas plus difficile; il ſuffiroit, par le §. XX, de ſuppoſer deux corps *M*, *N*, qui euſſent la même maſſe & le même centre de gravité que le ſyſtème, & qui euſſent outre cela le même centre d'oſcillation autour d'un point quelconque. Fig. 24.

§. XLIII.

PROBLEME IX.

Le corps ACB *de maſſe donnée & de figure quelconque eſt placé ſur le plan horizontal* DE, *ſur lequel il peut gliſſer, on ſuppoſe qu'un corps de maſſe donnée tombe le long de la paroi* AC *du corps* ACB, *& l'on demande le mouvement tant de ce corps deſcendant que du plan* ACB *qui recule pendant la deſcente de* M? Fig. 25.

Soient acb une ſituation quelconque du plan gliſſant, $\alpha\gamma\beta$ ſa ſituation infiniment voiſine, AM l'arc décrit dans l'eſpace abſolu par le corps M dans le même temps que le plan a parcouru Cc.

Soient nommées enſuite l'abſciſſe AR . . . . . y,
l'ordonnée RO de la courbe donnée . . . . . . z,
l'arc AO . . . . r,
la droite Cc . . . . q,
l'inſtant à parcourir $c\gamma$ . . . . dt,
la gravité . . . . g,
la maſſe M . . . . m,
celle de ACB . . . . M.

On aura . . . . . . $MR = z - q$,

$c\gamma = dq$,

$Mm = dr^2 + dq^2 - 2dqdz$,

Fig. 25. la vîteſſe par $c\gamma$ . . . . $= \frac{dq}{dt}$,

la vîteſſe par Oo ou Mi . . . . $= \frac{dr}{dt}$,

la force accélératrice du plan en c . . . . $= \frac{ddq}{dt^2}$.

Or cette force, par le principe de l'article premier, accélérera le corps qui deſcend le long de aM, & agira dans le ſens de MO; ainſi en la décompoſant ſuivant Mi, & en l'ajoûtant avec la gravité décompoſée ſuivant la même direction, on aura la force entière qui accélère le corps deſcendant par aM, ce qui donnera par le principe général des forces accélératrices, $\left(\frac{gdy}{dr} + \frac{ddq}{dt^2} \times \frac{dz}{dr}\right) dt = \frac{ddr}{dt}$,

ou $gdydt^2 + ddqdz = drddr$.

On aura enſuite par le principe de la Conſervation des Forces vives,

$$2mgydt^2 = (M+m)dq^2 + mdr^2 - 2mdqdz.$$

Pour faire préſentement uſage de ces deux équations, je commence par différencier la dernière, & j'ai $2mgdydt^2 = 2(M+m)dqddq + 2mdrddr - 2mddqdz - 2mdqddz$, dans laquelle ſubſtituant à la place de $gdydt^2$ ſa valeur $drddr - ddqdz$, & réduiſant, il vient

$$(M+m)\, ddq = mddz,$$

dont la ſeconde intégrale eſt

$$(M+m)\, q = mz,$$

en n'ajoûtant point de conſtante, c'eſt-à-dire, en ſuppoſant que dans le premier inſtant le corps deſcendant ni le plan gliſſant n'ayent aucune vîteſſe. Or on voit par cette équation une propriété ſingulière de la courbe demandée AM, décrite dans l'eſpace abſolu, c'eſt qu'elle partage toutes les ordonnées OR, en ſorte que OM ſoit à MR dans la raiſon de la maſſe m à la maſſe M.

Si on veut les vîteſſes tant du corps deſcendant que du plan gliſſant, on n'a autre choſe à faire qu'à ſubſtituer-

l'équation $(M+m)\,q = m\,z$ dans l'équation de la Conservation des Forces vives. Fig. 25.

§. XLIV.

Si on veut avoir la force avec laquelle le corps descendant presse la courbe AC, il faudra retrancher de la gravité décomposée suivant la perpendiculaire à Mi, la force accélératrice $\frac{ddq}{dt^2}$, décomposée suivant la même direction, & y ajoûter la force centrifuge du même corps descendant; ainsi on aura $m\left(\frac{g\,dz}{dr} - \frac{ddq}{dt^2} \times \frac{dy}{dr} + \frac{dr^2}{R\,dt^2}\right)$ pour la pression sur la courbe ac au point M.

§. XLV.

Quant à la pression que reçoit le plan horizontal, cette force doit être exprimée par le poids du corps ABC plus la pression que reçoit ce plan en M, décomposée suivant la verticale; ainsi

$$M + \frac{m\,dz}{dr}\left(\frac{g\,dz}{dr} - \frac{ddq}{dt^2} \times \frac{dy}{dr} + \frac{dr^2}{R\,dt^2}\right)$$

exprimera cette pression.

§. XLVI.

Supposons présentement que le corps descendant ait en partant une vîtesse donnée le long de la courbe glissante, & que le corps ABC ait lui-même une vîtesse donnée, on trouvera de la manière suivante la courbe & le mouvement du corps descendant dans l'espace absolu. Fig. 26.

Que AA' représente le côté de la courbe AC que le corps descendant parcourt dans le premier instant, $A'H$ celui que le plan glissant parcoureroit dans le même temps; on tracera d'abord le chemin AQ que le corps décriroit dans l'espace absolu, si comme dans le §. XLIII il commençoit, ainsi que le plan glissant, par n'avoir aucune vîtesse. On supposera ensuite que pendant que le corps parcourt cette ligne AQ, comme dans le premier cas, le plan total sur

Fig. 26. lequel eſt placé toute la figure, eſt emporté d'un mouvement KB, parallèle & égal au mouvement AH, & la courbe que le corps deſcendant décrira en vertu du mouvement accéléré par la courbe AQ & de l'uniforme KB, ſera la courbe décrite réellement.

§. XLVII.

Autre Solution du Problème précédent.

Suppoſons d'abord que le corps deſcendant n'ait point de gravité, mais qu'il preſſe par ſa ſeule force centrifuge le plan gliſſant; que dans un inſtant quelconque le corps deſcendant vienne de parcourir dans l'eſpace abſolu le petit
Fig. 27. côté Mm, & que le plan ait fait en reculant le chemin MH; il eſt clair que ſi l'un & l'autre étoient abandonnez à eux-mêmes, le corps deſcendant parcoureroit mn égal à Mm, & que le plan gliſſant feroit un nouveau chemin HQ, égal au premier. Or comme il faudroit pour cela que le plan eût été pénétré par le corps, il faut donc que ce corps en deſcendant, ait par ſon action pouſſé le plan d'une petite quantité Qq, & que par la réaction du plan le corps deſcendant, au lieu d'arriver en n, ſe trouve quelque part en μ ſur $qp\mu$ qui eſt la ſeconde ſituation du plan gliſſant. Soient priſes, afin d'examiner cette action & cette réaction, les petites droites mi & mk, perpendiculaires à mH, & qui ſoient entr'elles dans la raiſon renverſée des maſſes m & M, il eſt clair qu'en menant les petites droites il, ms parallèles, & ml, ks perpendiculaires à la droite MH, il ſera la différence de MT, c'eſt-à-dire, $ddz - ddq$, & que ms ſera la différence de MH, c'eſt-à-dire, ddq, & comme ces petites droites ſont proportionnelles à mi & à mk, elles ſeront auſſi dans la raiſon renverſée des corps m & M, c'eſt-à-dire, qu'on aura

$$Mddq = mddz - mddq, \text{ ou } (M+m)ddq = mddz.$$

Revenons maintenant au cas où le corps m pèſe, toute la différence qu'il doit y avoir, c'eſt qu'au point m il faut

imaginer outre la force mi une petite droite verticale mr qui exprime la force de la gravité, & prendre pour le second côté de la courbe cherchée, la droite $m\mu'$ qui est la direction composée du mouvement acquis mn & des deux forces mk, mr; or il est clair que cette direction $m\mu'$ aboutira toûjours à la droite verticale $O\mu\mu'$, & par conséquent il sera toûjours $ddq - ddz$; ainsi on aura toûjours la même équation $(M+m)ddq = mddz$, de laquelle on tirera, comme dans la solution précédente, $(M+m)q = mz$ lorsque le corps & le plan n'auront eu aucune vîtesse au commencement. Fig. 27.

L'équation précédente donnant la courbe décrite dans l'espace absolu, rien n'est plus facile que d'avoir la vîtesse du corps descendant & de celui qui glisse. Si on ne veut pas, pour avoir ces vîtesses, se servir de la Conservation des Forces vives, on n'a qu'à employer l'équation $gdydt^2 + ddqdz = drddr$ donnée dans la solution précédente.

En substituant dans cette équation à la place de ddq sa valeur $\frac{m}{M+m}ddz$, on aura

$$gdydt^2 = drddr - \frac{m}{M+m}dzddz,$$

dont l'intégrale $2gydt^2 = dr^2 - \frac{m}{M+m}dz^2$, donne les vîtesses demandées.

§. XLVIII.

PROBLEME X.

On suppose qu'une des extrémités du fil PM *soit chargée d'un poids* P *qui ne puisse pas sortir d'une rainure horizontale* AP, *& que l'autre extrémité chargée d'un autre poids* M, *ait reçu une impulsion quelconque, on demande la courbe décrite par le corps* M, *soit que tout le mouvement se passe sur le plan horizontal, soit que la gravité agisse sur* M? Fig. 28.

Je remarque qu'au lieu de supposer que le poids M tire le poids P par le moyen du fil MP, on peut imaginer que le poids M se meut le long d'un arc de cercle AM,

Fig. 28. qui feroit un des côtés du plan mobile *AMHI*, dont la maffe feroit égale à *P*, & feroit placée fur un plan horizontal *DE*. Cela pofé, il eft clair que le Problème fera un cas du Problème précédent.

§. XLIX.

Ufage du Problème précédent pour produire des ofcillations fans employer ni la force de la gravité ni celle du reffort.

Fig. 29. Soient fur un plan horizontal les deux corps *P*, *A*, le premier obligé de fuivre une rainure *PQ*, le fecond pouvant paffer librement par deffus cette rainure, & tenant au premier par le fil *PA*. Si dans le temps que le corps *A* eft au deffus de la rainure, il reçoit une impulfion fuivant *Aa*, perpendiculaire à *AP*, il arrivera que ce corps *A* décrira une ellipfe *AHIK*, dont les deux axes *CH*, *AC* feront égaux, l'un à *PA*, l'autre à $\frac{P}{A+P} \times AP$, & que le corps *P* pendant ce mouvement fera obligé pour fuivre le corps *A*, de parcourir perpétuellement la ligne *PQ*, double de *PC*, en telle forte qu'il n'aura aucune vîteffe ni en *P* ni en *Q*, & que fa plus grande vîteffe fera au point *C*.

§. L.

Autre manière de faire des ofcillations fans employer ni la gravité ni le reffort.

Planche V. Fig. 30. Suppofons toûjours fur un plan horizontal les deux corps *A*, *B*, de maffes quelconques, & attachez l'un à l'autre par le fil *AB*. Imaginons de plus fur le même plan horizontal deux rainures *AD*, *EC* fe coupant à angles droits en *B*; qu'on mette le premier corps en *B* & le fecond en *A*, & qu'on donne au corps *B* une impulfion quelconque vers *C*, il eft clair qu'en vertu de cette impulfion il parcourra la droite *BC* avec une vîteffe qui diminuera continuellement jufqu'à ce qu'elle s'évanouiffe en *C* où $BC = AB$, &

qu'alors le corps *A* ſera arrivé en *B* où il aura acquis aſſez de vîteſſe pour aller juſqu'en *D* où $BD = AB$, & pour ramener en même temps le corps *B* de *C* juſqu'en *B*; alors ce corps *B* ira juſqu'en *E* où $BE = BC$, en ramenant le corps *A* de *D* en *B*; d'où il eſt clair que les corps *A* & *B* parcourront ſans ceſſe les droites *AD*, *CE*. Fig. 30.

On peut encore de la manière ſuivante produire des oſcillations ſans avoir beſoin de rainure.

Soient les corps *A* & *a* attachez en *A* & en *a* aux fils *OA*, *Aa*, *ao*, de longueurs données, & arrêtez aux clous *O*, *o*. Suppoſons de plus que lorſque le fil eſt dans la ſituation *OAao*, où la partie *OAa* eſt une ſeule ligne droite, le premier des corps placé en *A* reçoive une impulſion vers *K*, il eſt clair qu'il ira de ce côté-là en obligeant le ſecond corps placé en *a* à aller vers *k* juſqu'à ce que le fil parvienne dans la ſituation *OBbo* où *Bb* eſt le prolongement de *bo*; alors le premier corps arrivé en *B* aura perdu toute ſa vîteſſe, & le ſecond arrivé en *b* aura la plus grande qu'il puiſſe avoir, & entraînera le premier corps de *B* juſqu'en *C* où le fil aura une ſituation *OCco*, pareille à la première *OAao*, mais renverſée. Fig. 31.

Enſuite de cette ſituation *OCco*, le ſecond corps, alors en *c* ſans aucune vîteſſe, ſera entraîné par le premier corps placé en *C*, juſqu'à ce que ces deux corps arrivent en *D* & *d* où le fil aura la ſituation *ODdo*, correſpondante à la ſituation *OBbo* qu'il quittera auſſi-tôt pour faire le contraire du chemin qu'il a fait; après quoi il reviendra ſur ſes pas en oſcillant ſans ceſſe.

On pourra encore d'une infinité d'autres manières produire des oſcillations ſur des plans horizontaux, ſans employer le reſſort ni la gravité.

Quant à la manière de trouver la durée des oſcillations dans tous ces cas, on voit bien qu'elle doit être fort facile, puiſque la Conſervation des Forces vives donne la vîteſſe des corps dans une ſituation quelconque du ſyſtème.

§. LI.

PROBLEME XI.

Fig. 32. *Soit sur un plan horizontal le tube* RO, *dont la courbure est donnée & qui est mobile autour du point fixe* C. *De plus, soit un corps quelconque placé dans ce tube, auquel on donne, ainsi qu'au tube, une impulsion à volonté, on demande la courbe que ce corps décrit dans l'espace absolu, & la vîtesse avec laquelle il la parcourt! On suppose que la masse du tube soit donnée, soit qu'il soit par-tout également épais, soit que ses parois ayent des figures quelconques.*

P étant le centre des forces vives du tube considéré comme oscillant autour de C, on pourra regarder le tube comme sans inertie, mais chargé d'un poids en P, égal à toute sa masse. Cela posé, supposons que le tube soit arrivé dans une position quelconque PMm, le corps qui glisse dans ce tube étant arrivé en M après avoir décrit dans l'espace absolu la courbe RM.

Soient ensuite . . . . $CP = 1$,
$PQ = z$,
$PR = q$,
$CM = y$,
$RQ = x = z - q$,
$Mm = ds$,
l'instant . . . . $= dt$,
la masse du corps tournant . . . . $= R$,
celle du corps glissant . . . . $= M$;
on aura la vîtesse du corps R lorsqu'il
est en P . . . . $= \frac{dq}{dt}$,
celle du corps M par Mm . . . . $= \frac{ds}{dt}$,
& la vîtesse du même corps par le petit arc $M\mu$, dans l'espace

l'espace absolu sera Fig. 32.

$$= \frac{\sqrt{(yydz^2 + dy^2)}}{dt} = \frac{\sqrt{(ds^2 - 2yydqdz + yydq^2)}}{dt};$$ ainsi le principe de la Conservation des Forces vives donnera

$$Mds^2 - 2Myydzdq + (Myy + R)dq^2 = adt^2.$$

Et comme dans cette équation, dz & ds dépendent de y, il est clair qu'il ne faut plus qu'une autre équation entre les mêmes variables pour résoudre le Problème.

Pour la trouver, on se servira du principe exposé dans l'article premier, qui consiste à prendre pour force accélératrice dans le tube le contraire de celles qu'il faudroit au corps M pour décrire naturellement le cercle MH autour de C avec la même vîtesse que celle qu'il auroit en le considérant comme attaché en M au tube PM.

Or il est évident, & on peut le voir facilement en relisant le §. IV, que ces forces seront exprimées par $\frac{yddq}{dt^2}$ & $\frac{ydq^2}{dt^2}$, la première agissant suivant MK perpendiculaire à CM, la seconde suivant CM: Donc la force tangentielle accélératrice de M dans le tube, sera $\frac{yyddqdz}{dt^2 ds} + \frac{ydq^2 dy}{dt^2 ds}$; d'où l'on aura par le principe général des forces accélératrices,

$$\left(\frac{yyddqdz}{dt^2 ds} + \frac{ydq^2 dy}{dt^2 ds}\right) dt = \frac{dds}{dt},$$

ou $yyddqdz + ydq^2 dy = dsdds.$

Pour faire présentement usage de cette équation & de la précédente, c'est-à-dire, de celle des forces vives, je différencie celle des forces vives, & j'ai

$$Mdsdds - Myyddqdz - Mdqd(yydz) + Mydydq^2$$
$$+ (Myy + R)dqddq = 0,$$

Fig. 32. dans laquelle mettant à la place de $dsdds$ sa valeur tirée de l'autre équation, j'ai en réduisant,

$$2Mydydq^2 - Mdqd(yydz) + (Myy + R)dqddq = 0,$$

qui étant divisée par dq & intégrée, donne

$$(Myy + R)dq - Myydz = bdt,$$

de laquelle chassant dt par le moyen de l'équation de la Conservation des Forces vives, & dq par sa valeur $dx - dz$, on tirera la valeur de dx en y, dy & dz, c'est-à-dire, à cause que z est donné par y, l'équation de la courbe demandée RM.

§. LII.

SECONDE SOLUTION.

Fig. 33. Supposons que le corps M vienne de parcourir l'espace Mm, & que pendant le même temps le corps R ait parcouru Pp, il est clair que si le corps M étoit libre, il parcoureroit l'instant suivant $mn = Mm$, & placé sur son prolongement, pendant que le tube seroit arrivé dans la situation qh; mais comme ces deux mouvemens ne peuvent pas avoir lieu à la fois, il faut qu'au point M le corps M soit poussé par quelque force mi, qui combinée avec le mouvement mn, fasse arriver ce corps en μ. De même il faut que le tube soit poussé en m par quelque force ml qui le fasse arriver dans la situation $\pi\mu$, les forces mi & ml étant l'une & l'autre perpendiculaires à la direction mL du tube, & étant l'une à l'autre dans la raison renversée de M à $R \times \frac{CR^2}{CM^2}$.

Cela posé, en tirant les lignes Cn, $C\mu s$, on aura par le Lemme I, pour la valeur de l'angle SCn, $ddx + \frac{2dxdy}{x}$

ou, ce qui revient au même, pour la valeur de Fig. 33.
$ns = mo = yddx + 2dxdy$; omk étant un petit arc décrit du centre C, & io, lk des perpendiculaires abaissées de i & de l sur cet arc; l'on aura ensuite $mk = yddq$, ce qui donnera l'équation

$$(yddx + 2dxdy) M = yddq \times \frac{R}{yy},$$

ou $M(yyddx + 2ydydx) = Rddq$,

dont l'intégrale est

$$Myydx = Rdq + adt.$$

Maintenant on aura une autre équation entre les mêmes quantités, en remarquant que le triangle $ns\mu$, ou son égal oim est semblable au triangle mKL, ce qui donnera

$$oi \text{ ou } \mu s = (yddx + 2dxdy) \frac{ydz}{dy},$$

ou, à cause que $dz = dx + dq$,

$$\mu s = \frac{yydxddx + 2ydydx^2}{dy} + (y^2 ddx + 2ydxdy) \frac{dq}{dy},$$

ou $$\mu s = \frac{yydxddx + 2ydydx^2}{dy} + \frac{Rddqdq}{Mdy}.$$

Mais par le Lemme II on trouvera que $ddy = ydx^2 - s\mu$, on aura donc

$$ddy = ydx^2 - \frac{yydxddx + 2ydydx^2}{dy} - \frac{Rddqdq}{Mdy},$$

ou $$Mdyddy + Mydydx^2 + Myydxddx + Rdqddq = 0,$$

dont l'intégrale donne

$$Mdy^2 + Myydx^2 + Rdq^2 = bdt^2,$$

qui, avec l'équation précédente, donnera la valeur de dx en dy.

§. LIII.

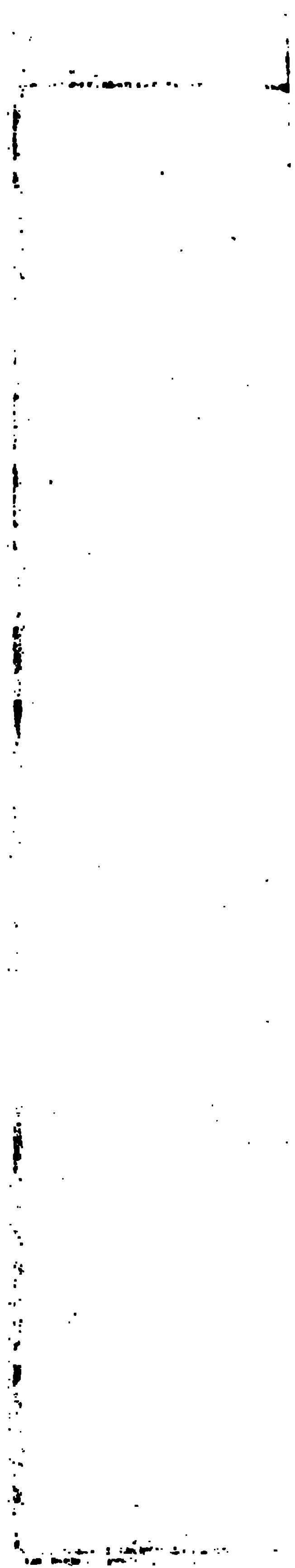
Fig. 33. Il eſt à remarquer que le Problême précédent ſeroit réſolu auſſi-tôt qu'on eſt arrivé à l'équation

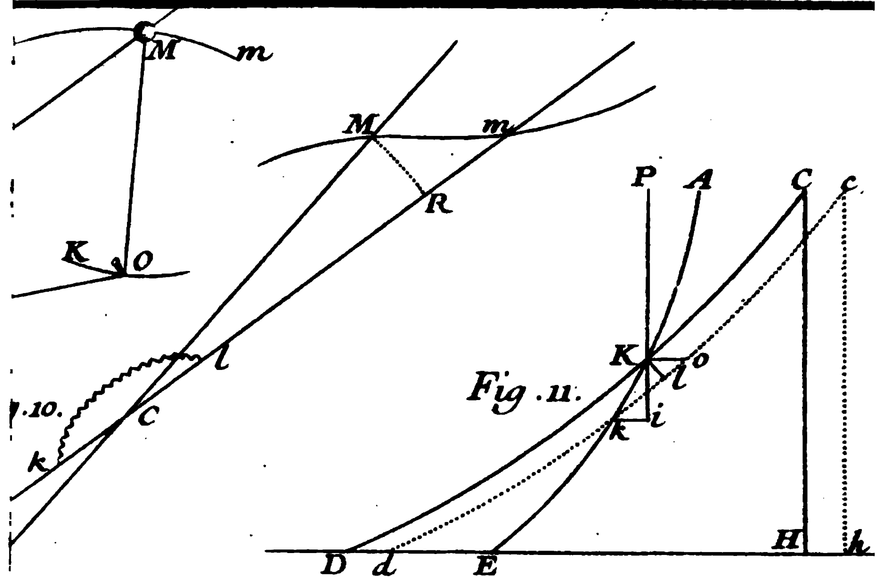
$$M(yyddx + 2ydydx) = Rddq,$$

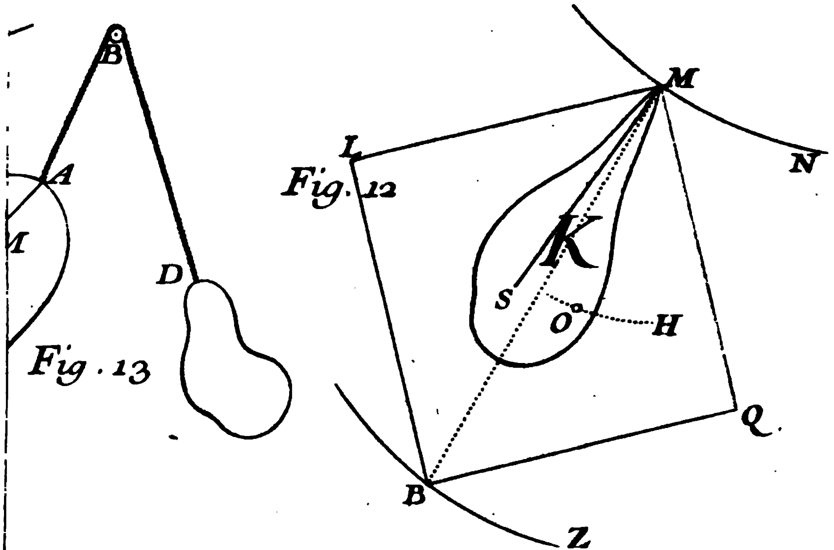
ſi la courbe donnée *RO* ou *PM* étoit touchée en *R* par le rayon *RC*, & que le corps *R* n'eût point de vîteſſe au commencement, car il ne faudroit rien ajoûter alors à l'intégrale $My^2dx = Rdq$.

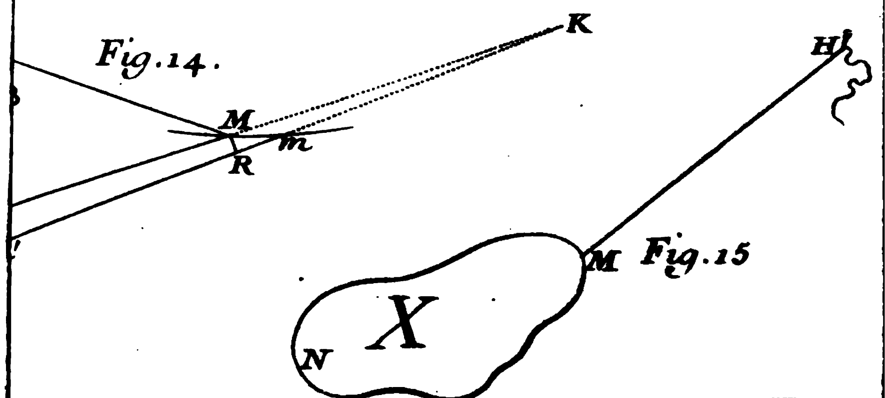


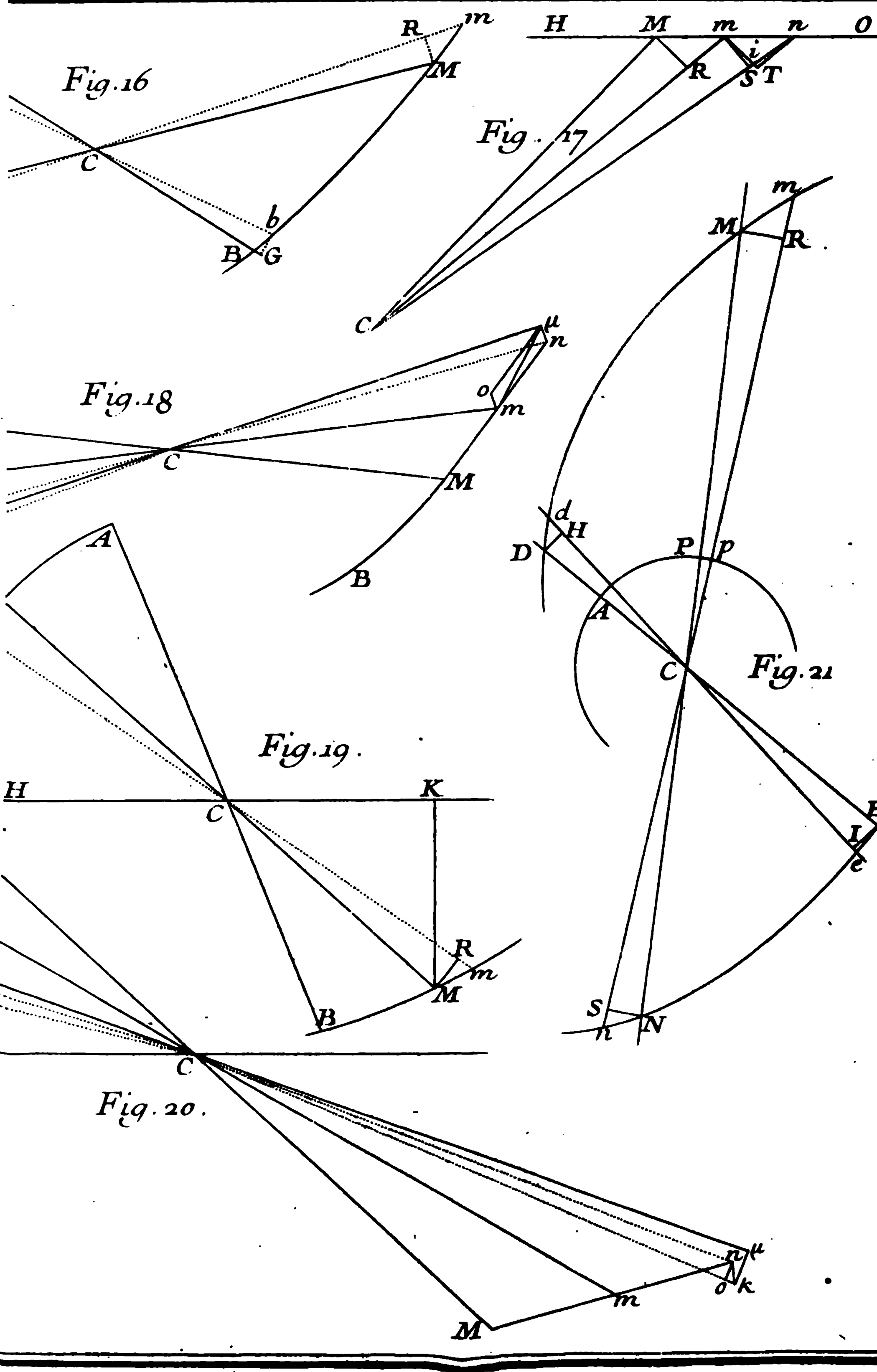

Fig. 2.
Fig. 7.
Fig. 6

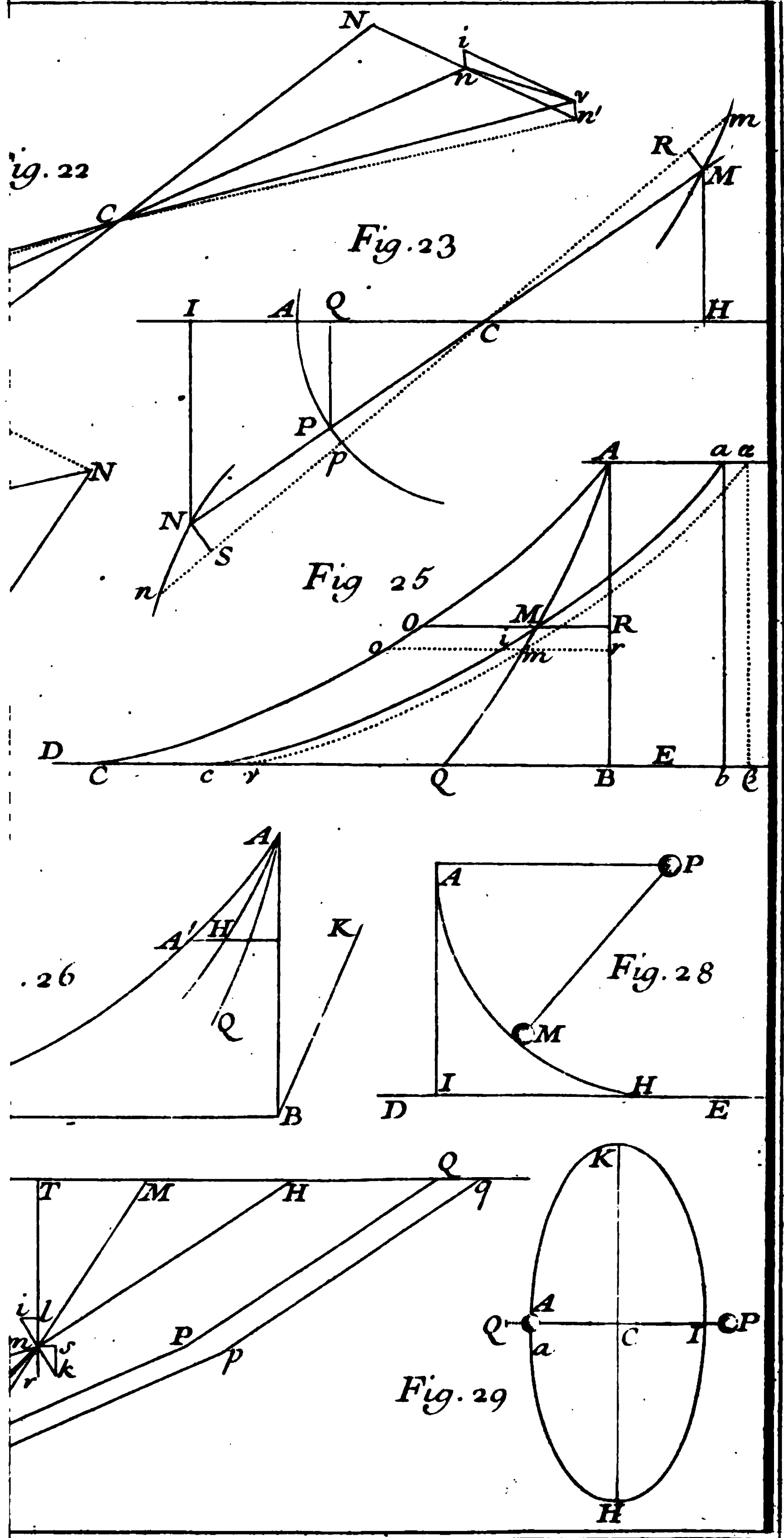



M
m
M
m
R
P
A
C
c
K
O
K
l
o
Fig. 11.
l
.10.
C
i
k
k
H
h
D
d
E


B
M
L
N
A
Fig. 12
M
K
D
S
O
H
Fig. 13
Q
B
Z


K
H
Fig. 14.
M
m
R
M
Fig. 15
X
N


Fig. 16
R
m
M
C
b
B
G
H
M
m
n
O
R
i
S
T
Fig. 17
C
μ
n
o
m
Fig. 18
C
M
B
m
M
R
d
H
D
P
p
A
C
Fig. 21
A
Fig. 19.
H
C
K
R
m
M
B
E
I
e
S
n
N
C
Fig. 20.
n
μ
o
k
m
M


ig. 22
N
i
n
n'
C
Fig. 23
R
M
m
I
A
Q
C
H
P
p
N
S
n
N
Fig 25
A
a
O
M
R
m
r
D
C
c
Q
B
E
b
A
A'
H
K
. 26
Q
B
P
A
Fig. 28
M
I
H
D
E
Q
T
M
H
q
P
p
K
A
C
I
P
a
Fig. 29
H

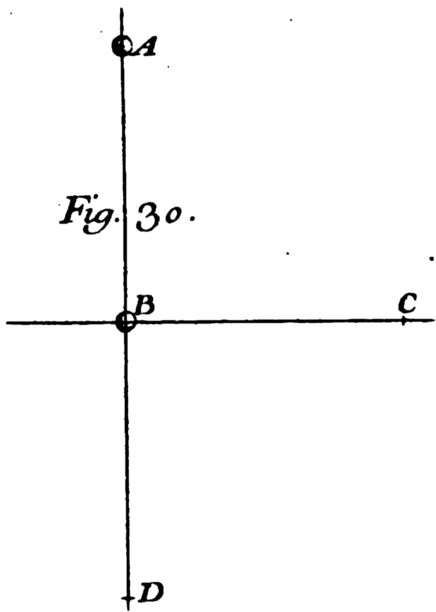


Fig. 30.

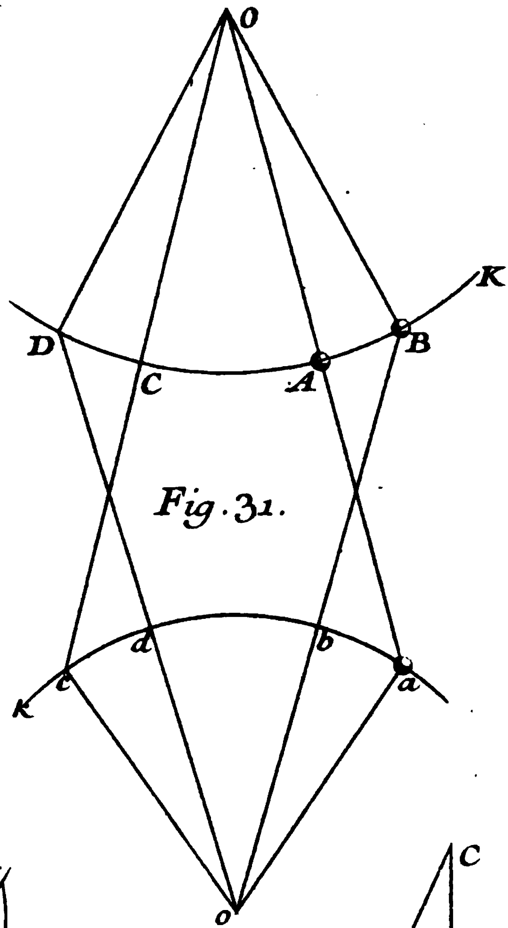


Fig. 31.

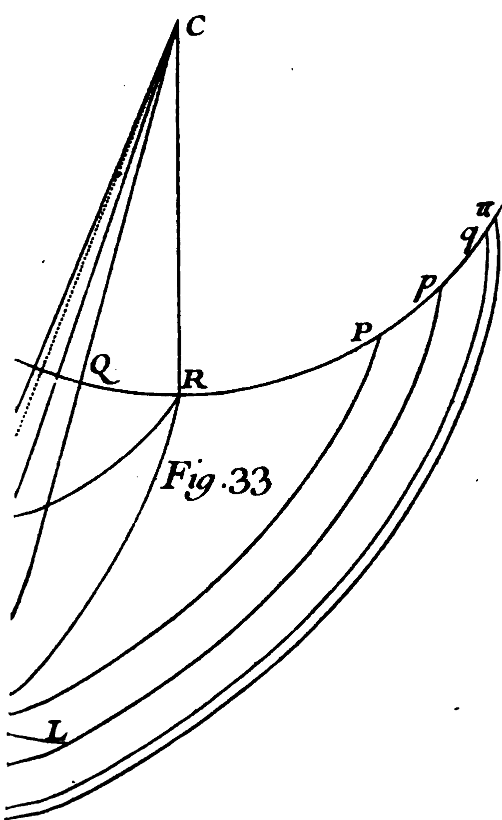


Fig. 33

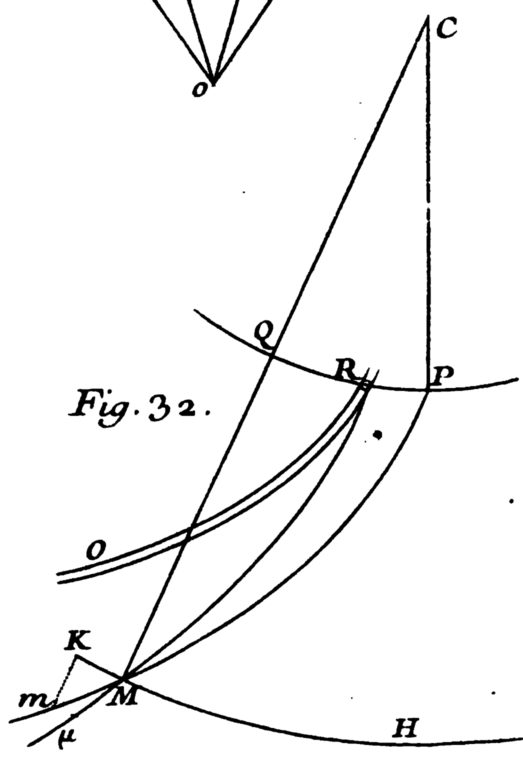


Fig. 32.

MOYENS

De volatiliser l'huile de Vitriol, de la faire paroître sous la forme d'une Huile essentielle, & de la réduire ensuite à son premier état.

Par M. GEOFFROY.

JE me suis proposé dans le travail dont je vais rendre compte, de prouver ce que j'ai déja dit dans d'autres Mémoires, que les Huiles essentielles des Plantes ne sont autre chose qu'un mélange intime de matière sulfureuse, d'acide, de terre, dont la ténuité varie à l'infini, & d'une portion assez considérable de flegme. Il paroît très-vrai-semblable que c'est de la différente combinaison de ces premières matières que dépend cette variété si connue des odeurs, tant dans les fleurs que dans les autres parties des Plantes; c'est aussi la diversité des proportions des mêmes matières qui fait que dans les liqueurs odorantes les unes se mêlent à l'eau, comme les Esprits ardens, d'autres ne s'y mêlent jamais, telles que sont les Huiles essentielles, à moins qu'elles ne soient tellement décomposées, ou par l'art, ou par l'action de l'air, qu'elles ayent perdu le caractère qui les distinguoit de toute autre liqueur. 22 Décemb. 1742.

Dans la formation des Huiles essentielles le principe huileux domine, & tant qu'il est supérieur en quantité, l'eau ne peut agir sur ces liqueurs pour les décomposer. Si la proportion du flegme ou de l'acide, ou de tous les deux, est numériquement plus considérable que celle du principe huileux, l'eau s'y introduit, s'y unit & ne fait plus avec eux qu'une même liqueur, qui cessera d'être esprit ardent à mesure qu'augmentant de quantité elle divisera davantage les particules huileuses, qui, séparées les unes des autres par

des intervalles aqueux d'une trop grande étendue, n'offriront plus au feu qu'on leur présentera, un aliment assez rapproché pour l'entretenir. Ces sortes de combinaisons sont opérées par la fermentation, car sans elle on ne peut obtenir d'esprits ardens, ce qui est assez connu de tous les Physiciens; & quoique les huiles essentielles, naturelles à certaines Plantes, soient toutes formées dans des capsules propres à les contenir, comme la portion que chaque capsule renferme, est un composé d'acide, de principe huileux, de terre & de flegme dans la proportion convenable à chaque gouttelette d'huile, il est naturel de conclurre que cette union intime de principes si différens n'a pu se faire aussi sans une fermentation précédente, opérée dans les couloirs des Plantes, & jusqu'à présent je ne crois pas qu'on ait révoqué en doute que la végétation ne soit une fermentation continuelle.

Pour rendre sensible par des expériences tout ce que je viens de dire, & former par art une huile essentielle que je pusse décomposer ensuite avec quelque facilité, j'ai employé l'huile de Vitriol & l'esprit de Vin. L'acide du Vitriol peut être considéré comme fixe si on le compare aux acides du Vinaigre, du Sel commun, même à celui du Salpêtre, puisqu'étant mêlé avec ceux-ci, il reste le dernier dans le vaisseau, & ne s'élève qu'à grand feu & après avoir chassé les autres devant lui. Ce mélange de l'acide du Vitriol & de l'esprit de Vin a déja été l'objet du travail de plusieurs Chymistes: Paracelse, Vanhelmont, Conrard Gesner, Valerius Cordus, Hoffmann, Stahl, Pott, M.rs du Hamel, Grosse & Hellot y ont cherché ou des remèdes, ou cette liqueur spiritueuse dont les effets singuliers sont détaillez dans nos Mémoires.

M. Pott qui a publié une Dissertation *De acido Vitrioli vinoso*, laquelle peut servir de Commentaire à ce que M. Hoffmann avoit dit avant lui dans ses Observations Physico-chymiques, de sa liqueur anodine minérale, prend une partie d'huile de Vitriol assez concentrée pour brûler une paille qu'on y trempe, & l'unit à quatre parties d'esprit de Vin;

Il observe de mettre l'esprit de Vin le premier au fond d'une grande cornue, & de verser dessus l'huile de Vitriol peu à peu & fort lentement, ce mélange s'échauffe considérablement, il s'en élève une vapeur agréable que M. Pott dit être nuisible à la poitrine; il laisse le tout en digestion pendant quelques jours, & ayant adapté un récipient à cette cornue, & bien luté les jointures, il en distille à une chaleur lente de bain-marie une liqueur spiritueuse, d'un goût & d'une odeur agréable; cette liqueur fait environ la moitié de ce qui peut monter à cette chaleur: elle est suivie d'une seconde plus odorante, mais plus sulfureuse, d'une troisième plus sulfureuse & plus aqueuse; enfin en continuant la distillation au même degré de chaleur, la matière commence à bouillonner, il monte un flegme d'une odeur de soufre suffocante & une huile claire qui le surnage; il a soin de séparer cette huile du flegme sulfureux, parce qu'elle se dissoudroit dans ce flegme pour peu qu'il contint de la première liqueur spiritueuse.

Il est nécessaire de séparer toutes ces liqueurs les unes des autres, si l'on veut que l'opération réussisse; il faut sur-tout être attentif à l'instant où les vapeurs ou fumées blanches commencent à paroître dans le haut de la cornue, parce qu'elles annoncent que la matière qui reste va se gonfler, & qu'elle passera par le col de la cornue, si l'on n'a pas le soin de diminuer subitement la chaleur du bain-marie. Je me suis cru obligé de rapporter ici cette opération de M. Pott, tant parce qu'il est le premier qui l'ait décrite avec quelque détail, que parce qu'il étoit nécessaire de la rapprocher de la mienne, afin qu'on vît les changemens que j'y ai faits.

Je choisis l'huile de Vitriol noire la plus pesante, étant comparée à plusieurs autres en pareil volume, ou celle qui mêlée avec la moitié de son poids d'eau froide, s'échauffe le plus vîte, & fait monter le Thermomètre le plus haut. J'ai mis dix livres de cette huile de Vitriol noire dans une cornue à un feu de réverbère très-doux, la première liqueur qui a monté, & que j'ai mise à part, n'étoit qu'un flegme

ſans goût, la ſeconde avoit l'acidité d'un Vinaigre diſtillé fort foible; j'ai trouvé alors à l'extrémité du bec de la cornue une efflorescence ſaline très-blanche, qu'on doit regarder comme une matière étrangère à l'huile de Vitriol, & qui pourroit bien être quelque particule de verre mal vitrifié, que cet acide auroit diſſoute, comme je l'ai déja obſervé à l'occaſion de quelques bouteilles imparfaites ſur leſquelles j'ai donné un Mémoire il y a quelques années; la troiſième liqueur que j'ai ſéparée, avoit le goût piquant d'un eſprit de Vitriol; la quatrième, la cinquième & la ſixième ſéparées de même & dans la même quantité que les précédentes, augmentoient d'acidité, & la dernière de ces trois pouvoit paſſer pour une huile de Vitriol très-forte: par conſéquent ce qui reſtoit d'acide dans la cornue, où il avoit acquis une limpidité parfaite, étoit auſſi concentré qu'il étoit poſſible de l'eſpérer.

Je ferai obſerver à cette occaſion que je me ſuis aſſuré par pluſieurs expériences, que jamais une huile de Vitriol noire ne s'éclaircira dans un vaiſſeau ouvert, tel qu'une cucurbite, quelque temps qu'on l'y faſſe bouillir pour l'évaporer & la concentrer: ſi on la chauffe vivement dans un matras dont le col ſoit long & étroit, elle y prendra peu à peu une couleur d'ambre; mais elle ne deviendra jamais limpide comme de l'eau, que dans une cornue à laquelle on ait adapté un récipient. Par la fermeture exacte de ces deux vaiſſeaux on interdit tout paſſage aux atomes de pouſſière qui voltigent dans l'air, ceux qui étoient dans l'huile de Vitriol, & qui avoient contribué à la rendre noire, ſe conſument pendant la diſtillation, ou ſe convertiſſent avec l'acide en eſprit ſulfureux, & la liqueur reprenant ſon caractère d'acide pur, reſte limpide comme de l'eau de roche, après avoir précipité une terre très-blanche, fort difficile à analyſer, mais qu'on trouve toûjours après la rectification de cet acide.

Ce qui m'eſt reſté de cette huile de Vitriol rectifiée dans la cornue, peſoit 2 livres 1 once; un pèſe-liqueur que j'en avois rempli avant qu'elle fût concentrée, peſoit 1 once

6 gro

6 gros 49 grains, il pesoit 2 onces 29 grains après sa concentration, & ce même pèse-liqueur rempli d'eau de Seine filtrée, ne pèse qu'une once 65 grains; ainsi l'eau commune est à cette liqueur comme 641 à 1171 : enfin elle étoit si exactement concentrée, qu'elle consumoit ou brûloit une paille & plusieurs autres corps combustibles aussi-tôt qu'elle les touchoit; malgré cette concentration elle ne s'est point figée au froid de l'hiver dernier, quoiqu'une huile plus foible s'y soit réduite en glace. J'avois fait déja il y a quelques années une semblable observation, d'où l'on pourroit conclurre qu'il faudroit une certaine portion de flegme dans cet acide pour que la gelée le convertît en glace ; mais une opération rapportée par M. Hellot, & dont le produit existe encore, m'empêche d'en tirer cette conclusion absolue, puisque c'est une huile de Vitriol noire distillée par le feu le plus violent, d'un Vitriol qui avoit déja rendu presque tout son acide; elle s'est congelée à mesure qu'elle distilloit, & mise dans un flacon exactement bouché, elle ne s'est point convertie en liqueur depuis quatre à cinq ans, hors pendant l'été que le quart ou environ de cette liqueur se liquéfie.

Toutes les fois que j'ai préparé la liqueur anodine minérale de M. Hoffmann, j'ai mis quatre parties d'esprit de Vin contre une de bonne huile de Vitriol; mais dans l'opération dont je parle présentement, mon dessein étoit de connoître tout ce que pourroit faire une huile de Vitriol aussi concentrée que celle dont je parle, étant jointe à l'esprit de Vin. J'en ai mêlé d'abord une livre avec 2 livres de vieil esprit de Vin fort huileux que je gardois depuis huit ans, & que je sçavois être tiré du marc des raisins; le mélange s'est échauffé, la première vapeur dont parle M. Pott s'est fait sentir; mais les gelées qui survinrent lorsque je voulois suivre cette opération avec grande attention, empêchant la lampe de brûler, je fus obligé de laisser le mélange en repos pendant un mois & demi, ne voulant pas substituer à ce feu ni le bain de sable ordinaire, ni le bain-marie, dont le degré de chaleur ne peut se déterminer si aisément : la gelée étant passée, je

séparai par la chaleur d'un seul lumignon 1 livre 7 onces ½ d'esprit aromatique légèrement sulfureux qui, après avoir été brûlé, a laissé un flegme laiteux & très-légèrement acide; j'ai continué la distillation à deux lumignons, puis à trois, & enfin à quatre, pour avoir l'huile qui se sépare du flegme, & je n'ai éteint la lampe que quand je me suis aperçu que la matière se gonfloit dans la cornue, & qu'elle passeroit incessamment par le col; je trouvai dans le récipient 3 onces 2 gros d'une huile fort claire, de couleur d'ambre, d'un goût assez agréable, d'une odeur fort aromatique & un peu sulfureuse: c'est cette huile essentielle qui sera examinée dans la suite de ce Mémoire.

Le flegme qui surnageoit cette huile étoit légèrement acide, il avoit une odeur aromatique, mais sulfureuse & pénétrante, il pesoit 2 onces 7 gros: enfin la masse noire encore liquide qui restoit dans la cornue, pesoit 1 livre 2 onces 3 gros; ainsi il ne s'est rien perdu de mes trois livres de mélange, quoique la distillation ait duré un mois, jour & nuit sans discontinuer, mais les jointures des vaisseaux étoient fermées très-exactement. J'aurois pu en versant du nouvel esprit de Vin sur la masse noire restée dans la cornue, retirer encore un peu d'huile essentielle outre l'esprit aromatique & le flegme sulfureux, mais cette masse me paroissoit déja si disposée à se gonfler, & le principe sulfureux si raréfié, que j'aurois risqué de faire crever mes vaisseaux qui étoient de crystal d'Angleterre, & ajustez avec soin pour des opérations exactes, ainsi je me suis déterminé à répéter l'opération d'une autre manière. Au lieu de mettre d'abord l'esprit de Vin dans ma cornue, comme les Chymistes que j'ai citez le recommandent, j'y ai mis ma seconde livre d'huile de Vitriol brûlante, puis en introduisant le long tube d'un entonnoir fait exprès jusqu'à la surface de cette liqueur acide, j'ai versé dessus peu à peu 2 livres de l'esprit de Vin huileux dont j'ai parlé, il y faisoit un bruit peu différent de celui d'un fer chaud qu'on trempe dans l'eau. Par cette précaution il n'y a eu que la superficie de l'huile de Vitriol qui se soit échauffée,

il s'en est élevé quelques légères vapeurs blanches, mais elles ont cessé aussi-tôt que tout le disque de la superficie de l'huile a été couvert d'une lame d'esprit de Vin: cependant comme je craignois une explosion telle qu'elle m'est arrivée une fois au bout de vingt-quatre heures dans un mélange d'esprit de Sel & d'esprit de Vin qui creva tous les vaisseaux, je n'ai mis ce premier jour que la moitié de mes 2 livres d'esprit de Vin, je n'ai donné aucun mouvement aux vaisseaux, pour ne pas confondre mes deux liqueurs qui se tenoient séparées, & la cornue étant restée dans une position commode, j'ai observé que l'huile de Vitriol, de claire & sans couleur qu'elle étoit, a passé successivement en s'unissant à l'esprit de Vin, par différentes nuances de jaune jusqu'au canelle, & que le total a pris l'odeur du vin de Canarie. Au bout de vingt-quatre heures, j'ai fait couler avec le même entonnoir la seconde livre d'esprit de Vin: il ne s'est point excité de chaleur sensible, parce que l'esprit de Vin en coulant ainsi lentement, ne touchoit qu'à de l'esprit de Vin, l'huile de Vitriol restoit au fond sans recevoir de mouvement sensible par cette chûte, & elle n'a paru s'être confondue avec cet esprit ardent que vers le onzième jour; alors il s'étoit précipité une poudre blanche au fond de la cornue: j'ai agité le mélange, qui ne s'est échauffé que très-médiocrement, il ne s'en est élevé aucune vapeur; j'ai placé la cornue dans le bain de sable du fourneau de lampe, & j'y ai adapté un récipient luté exactement; j'ai laissé cette liqueur en digestion à froid pendant quinze autres jours, & le seizième, j'ai allumé dessous un lumignon composé de 24 fils de coton des plus fins; j'ai eu au bout de quarante-huit heures de ce feu non discontinué, 4 onces d'esprit de Vin légèrement aromatisé, ce qui m'a déterminé à le reverser dans la cornue, où je l'ai laissé digérer encore quelques jours; ensuite j'ai allumé tantôt un lumignon & tantôt deux, selon que l'odeur qui se répandoit dans mon laboratoire étoit plus ou moins forte; au sixième jour de la distillation, observant des vénules huileuses dans la cornue, j'ai séparé ce qui étoit passé dans

le récipient, où j'ai trouvé environ 25 onces d'une liqueur limpide, d'une odeur douce aromatique, & nullement sulfureuse.

Ayant reluté les vaisseaux j'ai continué le feu à deux & à trois lumignons, j'ai retiré une seconde liqueur qui, quoique fort aqueuse, n'avoit encore rien de sulfureux; je l'ai séparée, elle a été suivie d'une autre liqueur sur laquelle surnageoit une huile essentielle de couleur légèrement verdâtre, mais en petite quantité; je l'ai aussi séparée, & augmentant le feu jusqu'à quatre lumignons, j'ai eu dans le récipient beaucoup de flegme légèrement acide, mais d'un sulfureux fort pénétrant, & quoique ces dernières opérations ayent duré depuis le 26 Août jusqu'au 8 Septembre, je n'ai plus eu que très-peu d'huile & de liqueur sulfureuse.

Dans la première expérience faite selon la méthode des Chymistes que j'ai citez, j'ai versé l'huile de Vitriol sur l'esprit de Vin, & j'ai brouillé sur le champ les deux liqueurs; à la fin de la distillation la matière résineuse qui se formoit, se raréfioit tellement, qu'à quatre lumignons il étoit impossible de l'empêcher d'enfiler le col de la cornue. Dans la seconde expérience l'esprit de Vin a été versé sur l'huile de Vitriol, l'union des deux liqueurs s'est faite d'elle-même: par la distillation j'ai eu un peu plus d'esprit aromatique, la masse noire & résineuse est restée beaucoup plus traitable, & j'aurois pu au même feu de quatre lumignons la réduire presque à siccité; mais je voulois sçavoir combien d'esprit de Vin cette seule livre d'huile de Vitriol pourroit convertir en esprit aromatique: ainsi sans chercher à avoir toute l'huile essentielle que ce mélange pouvoit me donner encore, je fis couler par l'entonnoir à long tube, comme j'avois fait la première fois, une livre de mon esprit huileux; l'huile de Vitriol devenue très-noire par le mélange précédent, s'échauffa vivement à la surface, marque qu'elle étoit encore très-acide. Je relutai les vaisseaux sans agiter les liqueurs, & je les laissai digérer à froid pendant huit jours, au bout desquels je rallumai un seul lumignon; après vingt-cinq jours

de distillation je n'ai eu que 9 onces 2 gros d'esprit très-aromatique, ayant une odeur très-légèrement sulfureuse: pendant douze autres jours le feu fut de deux lumignons, & je retirai du récipient 2 onces $\frac{1}{2}$ d'huile essentielle surnageant une liqueur sulfureuse; ensuite je remis dans la cornue une autre livre d'esprit de Vin, c'étoit la quatrième: j'agitai le mélange pour bien dissoudre la résine adhérente aux parois du vaisseau, je distillai à un seul lumignon, & au bout de vingt-quatre heures j'eus 4 onces d'un esprit très-aromatique; ce qui prouve qu'il y avoit dans le résidu de la cornue beaucoup d'huile essentielle déja formée, & dont l'esprit de Vin se chargea fort vîte; je n'aurois pu la retirer sans le secours de l'esprit de Vin que par une distillation continuée: pendant cinq autres jours, je retirai encore de la même opération 11 onces 2 gros du même esprit aromatique.

Comme j'avois rassemblé assez d'huile essentielle pour les expériences que je projetois, je ne pensai plus à la retirer séparée de toute autre liqueur, & il m'étoit démontré par ce que j'observois à chaque opération, qu'une livre d'esprit de Vin enlevoit en s'aromatisant, l'huile formée par l'union de l'esprit de Vin précédent avec l'huile de Vitriol, tant qu'elle restoit suffisamment acide; ainsi je supprimerai le détail des distillations que j'ai faites sur une même livre d'huile de Vitriol, il suffira qu'on sçache que livre à livre, j'y ai fait passer 20 livres d'esprit de Vin en variant le temps des digestions & la force du feu. Ce travail sert à prouver que 16 onces d'huile de Vitriol suffisent pour séparer l'huile essentielle de 320 onces d'esprit de Vin en s'unissant avec elle, comme la suite de ce Mémoire le démontrera: la masse qui restoit dans la cornue étoit encore acide, elle auroit pu par conséquent aromatiser encore quelques livres d'esprit de Vin, mais il auroit fallu des digestions trop longues, & il y avoit déja plus d'un an que je suivois ces opérations; ainsi après avoir retiré ce qui pouvoit provenir de l'addition de la vingtième livre d'esprit de Vin, j'ai distillé jusqu'à ce que toute la liqueur fût réduite en

consistance d'un sirop très-cuit qui avoit à peu-près l'odeur de l'Elixir de propriété, mais un peu sulfureuse & acide; elle pesoit en cet état 1 livre 7 onces 7 gros. Donc comme l'huile de Vitriol a perdu beaucoup de son acide dans les dix-neuf opérations dont je viens de parler, il faut que ce qui en remplace le poids & qui l'augmente, ait été pris tant du flegme que des parties salines & terreuses de l'esprit de Vin. Si j'avois tenté de réduire à siccité cette matière sirupeuse, j'aurois eu un bitume, & en la poussant à feu nud j'en aurois retiré un acide sulfureux & un soufre sublimé en fleurs; mais comme cette dernière partie de l'opération a été faite il y a quatre ans par M. Hellot, & que vers la fin les vaisseaux & le fourneau sautèrent en l'air, je n'ai pas cru qu'il fût nécessaire de la répéter.

Si dans ces sortes d'opérations on a en vûe d'obtenir par la distillation beaucoup d'huile aromatique ou essentielle, ma méthode n'est pas à négliger, puisqu'en couvrant d'esprit de Vin la surface de l'huile de Vitriol, il ne se perd point de vapeurs blanches comme lorsqu'on met l'huile de Vitriol sur l'esprit de Vin; ces deux liqueurs fermentent ensemble d'une manière si insensible qu'à peine s'en apperçoit-on, & il est à présumer que leur union s'en fait d'autant plus exactement. Il faut aussi que l'huile de Vitriol soit extrêmement concentrée & que l'esprit de Vin soit le plus huileux qu'il est possible de le trouver. 3 livres de cet esprit ainsi choisi, & une livre d'huile de Vitriol concentrée jusqu'à la pesanteur que j'ai indiquée, fourniront une plus grande quantité d'huile essentielle que toute autre proportion; cette huile a, comme toutes les huiles essentielles, une volatilité assez marquée quand on la distille avec l'eau. Comme elles elle s'altère & change d'odeur, ceux qui ont déja fait ces sortes d'opérations ont remarqué que si cette huile séjournoit quelques heures dans l'esprit aromatique qui passe avant elle, ou dans quelqu'autre liqueur spiritueuse, elle s'y dissout & y disparoît; c'est le propre des huiles essentielles; elle s'évanouit aussi si elle reste quelque temps dans le flegme sulfureux qui monte avec elle,

elle change de couleur avec le temps dans le flacon où on l'a mise, quelque bien bouché qu'il soit, & en changeant de couleur elle prend insensiblement une odeur volatile de soufre qu'elle n'avoit pas d'abord. Si le flacon qui contient cette huile n'en est pas entièrement rempli, on observera une espèce de sel volatil qui s'attache aux parois de ce vaisseau; on reconnoît aussi cette concrétion saline en ce que le bouchon de verre se colle si fort au flacon qu'il est impossible de l'en détacher sans l'humecter avec de l'eau, & aussi-tôt qu'elle a dissout le sel, on voit le bouchon s'élever de lui-même & quelquefois sauter, chassé par l'air qui s'est raréfié dans le vaisseau.

L'odeur sulfureuse que cette huile contracte avec le temps, ne s'enlève pas entièrement par les lotions dans l'eau, puisqu'elle vient de l'acide sulfureux qu'elle contient; mais pour la rétablir dans sa première odeur aromatique, je la mets dans un flacon suffisamment grand pour qu'elle ne le remplisse qu'à moitié, & j'y suspends de petites languettes de coton imbibées d'huile de Tartre par défaillance, je rebouche le flacon, & je retire ces languettes au bout de 12 heures; elles se trouvent durcies, sèches, chargées & hérissées d'un sel moyen sulfureux très-blanc, composé de l'alkali fixe du Tartre & de l'acide sulfureux volatil qui s'élevoit de l'huile & qui circuloit dans la bouteille: ce moyen de rectification est emprunté du procédé que M. Stahl a donné pour fixer la vapeur subtile du Soufre que l'on brûle sous la cloche.

J'ai versé de l'huile de Tartre par défaillance sur cette huile essentielle pour absorber tout l'acide qu'elle contient, il s'est fait dans le mélange une violente fermentation, & l'huile s'est perdue dans la masse saline concrète restée après la fermentation; il n'a résulté de ce mélange qu'un sel moyen semblable à celui qui provient de la rectification de l'esprit aromatique dont je parlerai avant que de finir ce Mémoire.

Lorsque j'ai tenté de rectifier cette huile seulement par les lotions, l'acide qu'elle contient s'unissoit avec l'eau, & mon huile diminuoit à chaque lotion; c'est ce qui me fit

prendre le parti d'employer les languettes de coton dont j'ai parlé.

Enfin ce qui m'a le mieux réuſſi pour cette rectification, a été l'eau de Chaux, je m'en étois ſervi autrefois avantageuſement pour rectifier de l'huile de Thim; j'ai donc employé 5 onces de cette eau alkaline pour chaque gros d'huile eſſentielle, j'ai diſtillé le tout au bain de ſable dans une cucurbite à fond plat, & que j'avois un peu inclinée pour faciliter l'écoulement par le bec du chapiteau; à la fin de la diſtillation l'eau de Chaux ayant abſorbé l'acide, il n'a monté qu'une très-petite quantité d'huile d'un blanc opaque & un peu épaiſſe: une partie du fond de la cucurbite étant reſtée preſqu'à ſec, étoit chargée de petites houppes ſoyeuſes, eſpèce de *Gyps* formé de l'union de la terre de l'eau de Chaux à une partie de l'acide. Cette rectification de l'huile eſt en même temps ſon analyſe; car le peu qui s'en élève, & qui ne va qu'à 12 grains de 3 gros mis en expérience, étant dégagé autant qu'il le peut être de tout ſon acide étranger, eſt très-doux, d'un goût aromatique agréable & qui tient de l'ambre gris; une partie de l'acide du Vitriol s'unit, comme je l'ai dit, à la terre de la Chaux, le ſurplus ſe retrouve au fond de la cucurbite en huile de Vitriol fort acide, noire & un peu bitumineuſe, parce qu'elle a retenu une petite portion de l'huile: ainſi l'huile de Vitriol qu'une très-petite portion de la véritable huile eſſentielle du Vin avoit pu maſquer juſqu'au point de lui donner preſque tous les caractères des huiles eſſentielles des Plantes, reparoît par cette opération dans ſon premier état, c'eſt ce que j'avois promis par le titre de ce Mémoire.

Mais il y a encore un moyen plus court de dégager dans l'inſtant de cette eſpèce d'huile eſſentielle la véritable eſſence du Vin qu'elle contient: je prends de l'huile de Vitriol la plus concentrée, j'en verſe quelques gouttes ſur l'huile eſſentielle compoſée, auſſi-tôt les deux acides ſe joignent, parce que le plus concentré ſaiſit avidement le plus aqueux, & l'on voit à la vûe ſimple, & encore mieux avec une loupe, les

les filets des deux liqueurs acides qui se joignent, & les globules transparens d'une liqueur claire & blanche, qui montent en file pour se rassembler & former des gouttes à la surface des deux acides.

Par toutes ces expériences il reste pour très-constant que l'espèce d'huile essentielle que fournit un mélange d'huile de Vitriol & d'esprit de Vin, est composée d'environ quatre parties de véritable essence de Vin, & de dix-sept parties d'acide vitriolique aqueux; ainsi on pourroit l'appeller, comme les premiers Chymistes qui en ont exalté les propriétés, *huile douce de Vitriol,* puisqu'elle est composée de son acide pour la plus grande partie, puisque lorsqu'elle est nouvelle elle est aromatique & agréable, malgré la grande quantité d'acide qu'elle contient, puisqu'elle s'enflamme, qu'elle se dissout dans l'esprit de Vin, & que quand il en est chargé il blanchit l'eau, comme s'il avoit absorbé l'huile essentielle de quelque Plante, enfin parce qu'elle ne se mêle que difficilement à l'eau; mais quand on l'aura rectifiée & dégagée de son acide par quelques-uns des moyens indiquez ci-dessus, ce ne sera plus de l'huile douce de Vitriol, mais une véritable huile essentielle du Vin.

A l'égard de l'opération qui la fournit, je ferai observer que lorsqu'on voudra avoir une plus grande quantité de cette huile douce de Vitriol, il faudra, après avoir séparé l'esprit aromatique, pousser ensuite le feu un peu plus vivement, & le continuer long-temps au même degré.

Pour avoir aussi l'esprit aromatique le moins chargé d'acide qu'il soit possible, il faut faire digérer très-long-temps le mélange de l'huile de Vitriol & de l'esprit de Vin, & le distiller très-lentement, sans quoi l'on n'auroit qu'un esprit de Rabel.

On a vû par les expériences que j'ai rapportées, que cet esprit ne distille aromatisé que parce qu'il a emporté avec lui une portion de l'huile douce de Vitriol qui s'est formée pendant la digestion des deux liqueurs; j'ai voulu sçavoir le plus exactement qu'il est possible de le faire par comparaison,

combien il lui falloit de cette huile pour être aromatisé : pour cela j'ai pesé 4 onces d'esprit de Vin rectifié, on connoît assez l'odeur naturelle de cet esprit ardent, celle qui lui est propre, & qu'on peut comparer comme moi pendant qu'il s'exhale, a l'odeur qu'on sent aux environs d'une chambre où l'on conserve des fruits pendant l'hiver; j'ai versé sur cet esprit de Vin de l'huile douce de Vitriol goutte à goutte, & il en a fallu 44 grains pour faire disparoître cette odeur naturelle & pour lui faire prendre celle de l'esprit aromatique ; cette quantité de 44 grains sur 4 onces d'esprit de Vin est une dose beaucoup plus forte que celle qu'on emploie ordinairement avec d'autres huiles essentielles, puisqu'on ne met de celles-ci qu'un gros ou un gros & demi sur chaque livre de cet esprit, ce qui varie cependant selon qu'il est plus ou moins rectifié : or comme j'ai retiré de mes 20 livres d'esprit de Vin, environ 19 livres $\frac{1}{2}$ d'esprit aromatique, & que ce ne peut être qu'à l'huile du Vin développée par l'acide du Vitriol qu'on peut attribuer l'odeur qui l'aromatise, puisque l'huile de Vitriol n'a point d'odeur par elle-même, il a fallu que pendant les dix-neuf opérations il se formât & se séparât du mélange au moins 5 onces de cette huile douce pour aromatiser tout mon esprit distillé, ce qui, joint aux 2 onces $\frac{1}{2}$ d'huile douce que j'en ai séparées après les premières distillations de cet esprit, fait la quantité de 7 onces $\frac{1}{2}$ de cette huile essentielle composée, qui se sont formées du mélange successif de 20 livres d'esprit de Vin avec une seule livre d'huile de Vitriol, sans compter ce qui a pu s'en perdre pendant tout le temps qu'ont duré les digestions & les distillations.

Comme la matière épaisse qui reste dans la cornue après les dix-neuf distillations achevées, n'a plus qu'une foible acidité, il faut donc que l'acide qu'elle n'a plus, ait été volatilisé, & qu'il ait passé avec toutes les liqueurs que les distillations fournissent.

On a déja vû par l'analyse de l'huile douce, qu'il lui est uni en assez grande quantité : la rectification de l'esprit

aromatique sur le sel de Tartre prouve aussi que cet esprit non rectifié contient beaucoup de cet acide.

Il faut répéter cette rectification autant de fois qu'il est nécessaire pour qu'il soit parfaitement dépouillé d'acide, & que le sel de Tartre soit employé bien sec, afin qu'il se charge du flegme sur-abondant, & qu'il absorbe tout l'acide: la rectification se doit faire au même feu de lampe, ou dans un bain-marie très-doux, ne retirer que les trois quarts de ce qu'on a mis d'esprit, & abandonner l'autre quart; on aura par ce moyen une liqueur spiritueuse qui aura les propriétés que M. Hoffmann lui attribue, & principalement une vertu anodine capable de calmer l'irritation des nerfs.

Si l'on retire le sel de Tartre qu'on a employé dans cette rectification, on verra que ce n'est plus un sel alkali pur, il crystallise comme un Sel moyen grené qui tient de l'alkali plus que de l'acide, & qui ressemble assez, quant à sa forme, au sel qui se régénère dans le savon de Tartre. Il est prouvé par son changement, que l'acide vitriolique s'y est uni, & que par conséquent l'esprit aromatique en contenoit; mais cet esprit ainsi rectifié n'est pas dénué de tout acide par cette seule opération, si on vouloit l'en dépouiller entièrement il perdroit trop de sa partie huileuse qui se déposeroit avec l'acide sur le sel de Tartre, c'est pourquoi je crois qu'il convient d'en faire la rectification lentement & à plusieurs reprises.



OBSERVATION
D'UNE COMETE
Qui a paru au commencement du mois de Mars de cette année 1742, & que l'on voit encore dans le Ciel.

Par M. CASSINI.

4 Avril 1742. LE 2 Mars de cette année, le Ciel qui avoit été couvert pendant toute la nuit s'étant éclairci, M. Grant qui s'applique avec beaucoup de zèle & d'assiduité aux observations Astronomiques, découvrit à 4 heures $\frac{1}{2}$ du matin une Comète dans la Constellation d'Antinoüs, dont il nous avertit sur le champ.

Elle paroissoit à la vûe simple plus grande qu'aucune des Etoiles qui étoient alors sur l'horizon, mais d'une lumière beaucoup moins vive; elle avoit une queue dirigée au Sud-ouest qui s'étendoit à la distance de 4 ou 5 degrés vers l'étoile η de la queue du Serpent, & elle formoit avec les étoiles λ & i du pied d'Antinoüs un triangle rectangle, dont l'angle droit étoit à l'étoile λ, la distance entre la Comète & cette étoile étant à celle qui est entre ces deux étoiles, à peu-près comme 3 à 2.

Après avoir fait la configuration de la Comète à l'égard des étoiles qui en étoient voisines, nous l'observames avec une lunette de 8 pieds, & elle nous parut au moins de la grandeur de Jupiter, en forme d'une grosse étoile nébuleuse qui avoit au milieu un noyau plus lumineux.

Le Ciel qui se couvrit peu de temps après, ne nous permit pas de déterminer avec plus de précision sa situation dans le Ciel, que nous avons trouvé être à 4 heures $\frac{3}{4}$ du matin, à $12^d\ 38'$ du Capricorne, avec une latitude septentrionale de $19^d\ 29'\ 0''$, son ascension droite étant de $281^d\ 55'$, & sa déclinaison de $3^d\ 28'$ vers le Midi.

comparant à diverses étoiles de la Flèche, du Cygne & de la Lyre, dont la situation étoit connue : son mouvement en déclinaison qui avoit paru s'accélérer depuis qu'on avoit commencé à l'apercevoir, fut déterminé entre le 6 & le 7 de Mars, de 5^{d} 57', à peu-près de la même quantité que depuis le 7 jusqu'au 8, qui est le plus grand qu'on y ait observé; ce qui faisoit juger qu'elle étoit alors plus près de la Terre que dans tout autre endroit de son orbe. Aussi sa queue paroissoit avoir ces jours-là 9 degrés de longueur, ce qui, pour en donner une idée sensible, est la dixième partie de la distance de l'horizon au Zénith, ou la quarantième partie de tout le tour de notre horizon; cette queue ne se terminoit pas en pointe, mais elle alloit un peu en s'élargissant vers l'extrémité, où elle se perdoit insensiblement.

Son mouvement apparent parut ensuite se rallentir à peu-près dans la même proportion qu'il avoit augmenté. Nous commencions à l'observer le matin vers les 3 heures jusqu'à ce que le jour nous la dérobât à la vûe, afin de tâcher de découvrir si elle avoit quelque Parallaxe qui nous pût faire connoître sa distance à la Terre; mais comme l'on ne pouvoit pas l'observer un temps suffisant pour que cette Parallaxe fût sensible, à moins que la Comète ne fût fort près de la Terre, nous reconnumes seulement qu'elle étoit beaucoup plus éloignée de nous que la Lune.

Nous eumes les jours suivans une occasion plus favorable pour cette recherche: la Comète avoit eu depuis le 2 jusqu'au 10 Mars un mouvement en déclinaison de plus de 47 degrés, plus grand que celui du Soleil depuis le solstice d'hiver jusqu'au solstice d'été, ce qui avoit tellement avancé son lever d'un jour à l'autre, qu'elle ne se couchoit plus, de même que toutes les étoiles qui ne sont éloignées du Pole que de 48^{d} 50', qui est sa hauteur sur l'horizon de Paris; ce qui donnoit le moyen de l'observer depuis le soir après le coucher du Soleil, jusqu'au lendemain à la pointe du jour. Nous profitames de cette occasion pour essayer de déterminer sa Parallaxe, que l'on sçait être la plus grande

lorſque les Aſtres ſont à l'horizon, & diminuer à meſure qu'ils s'approchent du Zénith, où elle ceſſe entièrement, & nous obſervames la Comète depuis le 9 Mars à 10 heures du ſoir juſqu'à 5 heures du matin, & depuis le 10 à 8 heures du ſoir juſqu'au lendemain matin à 5 heures, dans un intervalle de plus de 9 heures.

Pour faire uſage de ces obſervations nous avons ſuppoſé la ſituation des étoiles auxquelles nous avons comparé la Comète, telles qu'elles ſont marquées dans le Catalogue de Flamſteed, qui eſt le meilleur de ceux qui ont été donnez juſqu'à préſent au public; mais comme nous avons été obligez d'employer dans une même nuit différentes étoiles, à cauſe que la Comète changeoit ſenſiblement de déclinaiſon d'une heure à l'autre, & que cette recherche demande qu'on ſoit aſſuré de la poſition exacte de ces étoiles, nous ne pouvons décider rien de poſitif ſur ſa Parallaxe, juſqu'à ce que nous ayons vérifié leur ſituation.

Nous continuames nos obſervations par un temps ſerein juſqu'au 13 Mars, en comparant la Comète non ſeulement à diverſes Étoiles fixes, mais auſſi en l'obſervant à ſon paſſage par le Méridien du côté du Nord dans la partie inférieure du cercle qu'elle décrivoit autour du Pole par ſon mouvement journalier, ce qui arrivoit ſur les 8 heures du ſoir.

Sa déclinaiſon ſeptentrionale étoit déja de 58^{d} 40′, & elle ne parcouroit plus que 4 à 5 degrés par jour, ce qui faiſoit voir qu'elle s'éloignoit de nous; auſſi paroiſſoit-elle diminuer de grandeur & de clarté, & ſa queue ne s'étendoit qu'à la diſtance de 4 ou 5 degrés.

Le Ciel fut enſuite couvert pendant cinq jours juſqu'au 18, que je profitai des vacances de l'Académie pour aller avec M. Maraldi continuer nos obſervations à Thury, pendant que mon fils reſteroit avec M. Grant à Paris, pour y en faire de correſpondantes.

C'eſt une précaution que nous avions déja priſe dans des obſervations importantes, telles que la dernière Eclipſe de Mercure dans le Soleil, de 1736; car comme le Ciel n'eſt

pas également ſerein de part & d'autre, on peut ſuppléer dans un de ces lieux aux obſervations que le temps ne permet pas de faire dans l'autre, & on en a une ſuite plus complète.

L'aſcenſion droite de la Comète fut trouvée le 19 Mars à 10^h 53′ du ſoir, de 307^d 33′ 42″, & ſa déclinaiſon de 76^d 40′ 50″, ayant parcouru en 6 jours 2 heur. 47 minut. 15^d 55′ en aſcenſion droite, & 17^d 51′ en déclinaiſon; ſa longitude étoit à 17^d 27′ 20″ du Taureau, au lieu qu'on l'avoit trouvée le 13 Mars à 1^d 57′ 55″ des Poiſſons, ce qui donne ſon mouvement en longitude dans cet intervalle, de 2^f 15^d 30′, d'où il ſuit qu'elle avoit paſſé entre le 15 & le 16 de Mars par ſa Conjonction avec le Soleil, qui étoit alors au 25.me degré des Poiſſons.

La clarté de la Lune qui approchoit de ſon plein avoit fait diſparoître preſqu'entièrement la queue de la Comète, mais on voyoit fort diſtinctement ſa tête qui paroiſſoit toûjours à la lunette en forme d'une étoile nébuleuſe avec un noyau lumineux au dedans.

Bien loin que la clarté de la Lune empêchât la préciſion de nos obſervations, elle ne ſervit qu'à l'augmenter, en éclairant beaucoup mieux que l'on ne peut faire par le ſecours de la lumière, les fils ou réticules de la lunette.

Nous continuames d'obſerver la Comète les jours ſuivans par un temps fort ſerein; le 26 Mars elle n'étoit plus éloignée du Pole que de 5^d 40′, ſon aſcenſion droite étant de 10^d 3′ 0″; celle du Soleil étoit alors de 5^d 39′ 0″, de ſorte qu'elle avoit paſſé entre le 25 & le 26 Mars par ſa Conjonction en aſcenſion droite avec le Soleil.

C'eſt en cet endroit du Ciel où elle s'eſt trouvée le plus près du Pole, après quoi ſa déclinaiſon a diminué, & elle s'eſt rapprochée de l'Equateur, en faiſant le même effet que le Soleil, dont la déclinaiſon augmente à meſure qu'il s'approche du ſolſtice d'été, & diminue enſuite juſqu'au ſolſtice d'hiver.

Pendant que la déclinaiſon de la Comète diminuoit, ſon aſcenſion droite augmentoit ſenſiblement d'un jour à l'autre, car

car du 25 au 26 Mars elle avoit parcouru près de 15 degrés dans l'intervalle d'un jour. Ce n'est pas que son mouvement apparent eût accéléré, tout au contraire il alloit en diminuant, mais cela provenoit de ce que le cercle qu'elle décrivoit par son mouvement journalier, sur lequel on compte l'ascension droite, étoit fort petit, de même que chaque degré de ce cercle, dont dix n'occupoient qu'un degré d'un grand cercle. Cette circonstance rendoit la détermination de son ascension droite moins exacte, parce que son mouvement apparent n'étoit pas sensible dans l'espace de plusieurs secondes, mais cela n'empêchoit pas que sa situation réduite à un grand cercle de la Sphère, n'eût le même degré de précision que dans les observations précédentes.

Le 28 à 1 heure après minuit sa déclinaison parut être diminuée de 12 minutes, sa queue quoique plus foible & plus étroite que les jours précédens, ne laissoit pas encore de s'étendre jusqu'auprès de l'Etoile polaire qui en étoit éloignée de 4 degrés. On a ensuite continué de la voir sans interruption jusqu'au 3 Avril au soir; elle paroissoit à la vûe simple comme une étoile de la 6.me ou 7.me grandeur, sans aucune queue sensible, & on auroit eu peine à la distinguer des autres étoiles qui l'environnoient, si l'on n'avoit pas sçu l'endroit du Ciel où elle devoit se trouver. Son mouvement s'étoit si fort rallenti, qu'il n'avoit été tout au plus que d'un degré dans l'espace de 24 heures, au lieu que vers son Périgée il avoit été observé de près de 5 degrés.

Son ascension droite fut déterminée ce jour-là à $3^h\ 22'$ du matin, de $62^d\ 36'$, & sa déclinaison de $81^d\ 49'\ 8''$, s'étant éloignée depuis le 26 Mars, terme de sa plus grande déclinaison, jusqu'au 3 Avril, de $2^d\ 31'$ du Pole septentrional; elle étoit alors à $22^d\ 54'$ des Gémeaux, de sorte qu'elle avoit parcouru depuis le 2 Mars jusqu'au 3 Avril, dans l'espace de 32 jours, $5^f\ 10^d\ 16'$ en longitude.

A l'égard de la quantité du mouvement apparent de la Comète sur son orbe, il a été dans ce même intervalle de temps, de 100 degrés d'un grand cercle.

Si l'on considère présentement le cours de cette Comète par rapport à la Terre, on trouve qu'il étoit dirigé du Midi vers le Nord avec un mouvement fort lent de l'Occident vers l'Orient suivant la suite des Signes, ce qui nous fit juger, comme il est arrivé effectivement, qu'elle devoit passer un peu à l'occident du Pole.

Elle étoit le 2 Mars à 5 heures du matin plus méridionale que l'Equateur, de $3^d\ 28'$, & le 5 Mars à la même heure elle étoit plus septentrionale de $12^d\ 0'$; d'où il suit qu'elle avoit passé par le plan de l'Equateur le 2 Mars sur les 9 heures du soir.

On trouve aussi par la direction de son mouvement, que son Noeud ascendant vû de la Terre étoit au 9.e degré du Capricorne, où elle a traversé le plan de l'Ecliptique.

Cette détermination est au moins aussi exacte que celle des Noeuds des autres Planètes; car comme la Comète a coupé ce plan avec une direction presque perpendiculaire, on peut déterminer son intersection avec plus d'évidence que celle des Planètes dont les orbes sont moins inclinez, & où une erreur de quelques minutes dans la latitude en cause une considérable dans la détermination de leur Noeud.

A l'égard de son inclinaison au plan de l'Ecliptique, on trouve qu'elle a dû être de $79^d\ 58'$, & toutes les observations que j'ai examinées ne s'en éloignent pas plus de 3 à 4 minutes de part & d'autre; ce qui prouve que cette Comète vûe de la Terre a décrit un grand cercle dans le Ciel sans s'en écarter que de peu de minutes.

Pour déterminer sa distance à la Terre, nous avons d'abord choisi les observations du 5, du 7, du 9 & du 11 Mars, en y employant la méthode qui est exposée dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1727, & nous avons trouvé qu'elle étoit beaucoup plus près de la Terre que du Soleil; mais comme l'on suppose dans cette méthode, que pendant l'intervalle de temps écoulé entre les observations, la Comète a parcouru des espaces égaux en temps égaux sur une ligne sensiblement droite, ce qui ne s'éloigne pas de l'apparence à

une grande distance de la Terre, mais qui demande qu'on y ait égard lorsqu'elle en est fort proche, nous jugeames devoir prendre des espaces encore plus petits, dont la courbure est moins sensible, & calculer ce qui devoit résulter des observations des 6, 7, 8 & 9 de Mars, qui ont précédé & suivi immédiatement son Périgée, & nous avons trouvé, de même que par le premier calcul, qu'elle étoit beaucoup plus près de la Terre que du Soleil, sans cependant pouvoir s'assurer d'avoir déterminé sa véritable distance, parce que les moindres défauts de précision dans les observations peuvent la faire juger plus ou moins éloignée d'une quantité assez considérable.

Cette proximité de la Comète à l'égard de la Terre paroît, indépendamment des recherches que nous avons faites pour déterminer sa distance, résulter du mouvement qu'elle a fait en longitude depuis le 2 Mars jusqu'au 3 d'Avril, qui a été trouvé de 9 Signes & 10 degrés; au lieu qu'en la supposant au delà du Soleil, ou bien entre le Soleil & la Terre, mais plus éloignée de la Terre que de cet Astre, son mouvement réel auroit été dans l'espace d'environ un mois, de plus de 5 Signes, c'est-à-dire, qu'elle auroit décrit près de la moitié de sa révolution autour du Soleil, ce que l'on auroit de la peine à admettre dans une Planète dont le cours est, suivant bien des apparences, d'une longue durée.

Pour ce qui est de la figure de son orbe & du temps qu'elle emploie à faire sa révolution, nous sommes obligez d'avouer que nous n'avons pas encore eu d'observations suffisantes pour cette recherche.

Le lieu qu'elle occupe dans le Ciel nous permet de la voir pendant toutes les nuits, & de suivre son cours jusqu'à ce qu'elle cesse de paroître, à cause de son grand éloignement, ce qui pourra nous fournir quelques lumières pour déterminer les élémens de sa théorie.

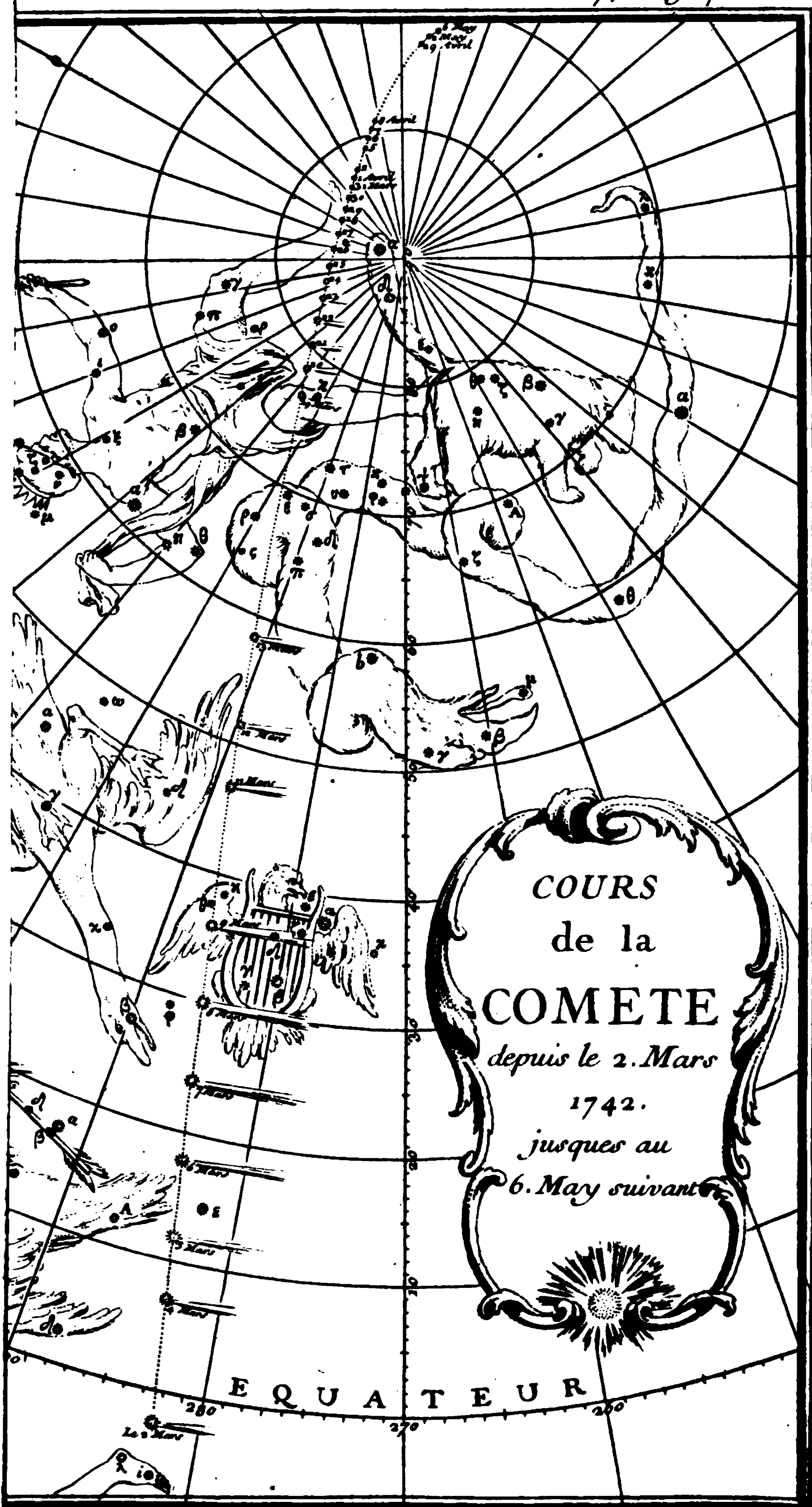
EXPÉRIENCES QUI DÉCOUVRENT DE L'ANALOGIE ENTRE L'ETAIN ET LE ZINC.

Par M. MALOUIN.

22 Août 1742.

EN travaillant le Zinc & l'Etain séparément avec différens Métaux, j'ai trouvé que l'un & l'autre produisoient dans mes opérations à peu-près les mêmes effets, cela m'a fait soupçonner que l'Etain & le Zinc pouvoient avoir quelqu'analogie entr'eux; j'ai conçu que cette recherche pouvoit être de quelqu'utilité, & procurer de nouvelles connoissances sur la nature du Zinc & sur celle de l'Etain.

La première chose que je me proposai d'examiner, fut cette propriété qui caractérise l'étain, je veux dire, le cri singulier que fait ce métal lorsqu'on le plie; je n'avois pas lieu de soupçonner cette qualité dans le zinc, mais dans la vûe de ne manquer à rien de ce qu'on peut faire pour comparer le zinc avec l'étain, je voulus voir si le zinc ne donnoit point ce cri que donne l'étain en le pliant. Il n'est pas aussi facile qu'on se l'imagine d'abord, de s'en assurer; le zinc est très-dur, d'ailleurs on l'apporte d'Allemagne & de la Chine en pains trop épais pour pouvoir être pliez en aucune façon. Pour l'avoir mince & pliable, j'en fis fondre un morceau, & je le versai sur une tuile plate un peu inclinée, la crasse du zinc resta attachée à la partie de la tuile la plus élevée, & la partie métallique la plus pure coula vers l'extrémité la plus basse de la tuile; c'est la manière la plus simple & la meilleure de séparer le zinc ou le plomb de leur crasse : ce zinc étant refroidi, je le pliai par son bord le plus mince, & je fus agréablement surpris de lui trouver le cri qu'a l'étain, il me parut même que ce cri étoit plus



Souboyran Sculp.

fort dans le zinc que dans l'étain ; je m'aſſurai du fait, & je cherchai le degré de force du cri du zinc, comparé au cri de l'étain. J'ai fait fondre du zinc avec du plomb en différentes proportions, & j'ai trouvé que le zinc mêlé avec du plomb en parties égales, donne le même cri que l'étain ordinaire ; cet alliage me donna un métal plus traitable que n'eſt le zinc, & qui eſt plus blanc, plus leger & plus dur que n'eſt le plomb : cette compoſition de métal pourra avoir ſon utilité dans les Arts, mais elle ne ſe fait pas facilement.

Il faut pour y réuſſir, faire fondre le zinc & le plomb ſéparément, en mettant le plomb à fondre un peu de temps après y avoir mis le zinc ; on verſe le plomb fondu dans le zinc auſſi fondu, & on remue avec une verge de fer dans le creuſet pour les mêler enſemble ; de cette façon le mélange eſt plus parfait & le métal plus net que ſi on avoit mis le plomb & le zinc à fondre enſemble dans le même temps. J'ai obſervé que le zinc & le plomb en fonte dans un creuſet découvert, fulminent, & que la fulmination ceſſe lorſqu'on a recouvert le creuſet.

On ſçait que l'étain fondu & tenu long-temps au feu, s'y calcine en cendre ; on ſçait auſſi que le zinc ſe calcine en ſe ſublimant en fleurs, mais aucun Chymiſte n'a penſé à calciner le zinc en cendre comme on calcine l'étain.

J'ai voulu voir ſi on ne pourroit pas calciner le zinc en le réduiſant en chaux fixe, & non pas en fleurs, & je me propoſai, ſi j'y réuſſiſſois, d'eſſayer d'en faire la réduction par le moyen d'une matière graſſe, comme on rétablit la chaux d'étain en étain : cependant je crus que je ne devois pas tenter d'abord cette calcination du zinc dans un vaiſſeau plat propre à calciner ſeulement ; je me ſervis d'un creuſet pour ne pas perdre les fleurs du zinc s'il s'en élevoit. Je mis dans ce creuſet du zinc en petits morceaux, & je fis autour du creuſet un feu de calcination, lequel n'étoit pas aſſez fort pour le fondre ; le zinc fut un jour entier à ce feu ſans changer en aucune façon, & je n'en fus pas ſurpris. Le lendemain je lui redonnai le même feu, & je l'augmentai enſuite peu

à peu; alors le zinc s'amollit, & dans ce temps-là même, en mettant du charbon dans le fourneau, il en tomba un petit dans le creuset; pendant que je cherchois à retirer ce petit charbon, il devint rouge, & sa clarté étoit plus vive que ne l'est ordinairement celle d'un charbon allumé; je ne cherchai plus à l'ôter, j'observai que la lumière qui partoit de ce charbon augmentoit & diminuoit alternativement comme par éclairs, & il me parut que ce charbon fut plus long-temps à se consumer que s'il avoit été sur quelqu'autre minéral ou métal fondu.

Ce fait me fit souvenir de ce qu'on lit dans le Livre
* p. 265. intitulé, *Teda trifida Chymica**, où il est rapporté que le zinc étoit autrefois fort en usage pour couvrir les tours des Eglises, mais qu'on avoit cessé de s'en servir, parce qu'étant arrivé des incendies à ces Eglises, on avoit trouvé que le zinc y étoit dangereux.

J'ai encore observé que lorsque le zinc est fondu, il s'en élève de petites fusées, dont les unes sont rouges & les autres bleuâtres, & qui toutes fulminent; de même lorsqu'on fond de l'étain & qu'on le chauffe bien, comme quand on fait ce qu'on appelle vulgairement *la potée*, si on l'observe attentivement & patiemment, on verra sortir quelquefois de sa surface des espèces de petites étoiles qui disparoissent très-promptement en laissant une petite traînée de lumière. M. Geoffroy est le premier qui ait fait cette observation sur l'étain; depuis lui j'ai fait la même observation sur de l'étain de Malaque, qui est celui dont je me suis servi dans toutes mes opérations; car cela prouveroit moins pour l'analogie de l'étain & du zinc, si j'avois fait cette observation sur un étain moins fin qui seroit mêlé de plomb, parce que l'étain mêlé de plomb se gonfle sur le feu, & y étincelle beaucoup.

Pendant tout le temps que j'ai tenu le zinc à un feu qui n'étoit pas plus fort qu'il ne le falloit pour le faire fondre seulement, il n'a point donné de fleurs, il s'est couvert d'une espèce de croûte grise qui est devenue brune, & qui insensiblement a noirci; dans la suite cette croûte de la surface

du zinc est devenue blanche, en commençant par les bords qui touchoient le creuset.

Je laissai éteindre le feu, & tout étant refroidi, je trouvai au fond du creuset autant de chaux sous le zinc qu'il y en avoit dessus, & la chaux de dessous étoit même d'un gris plus blanc que ne l'étoit celle de dessus, ce qui vient peut-être de ce que le petit charbon qui étoit tombé sur le zinc, en avoit retardé la calcination dans cette partie-là.

Ayant frappé à coups de marteau sur la masse refroidie pour en examiner l'intérieur après l'avoir cassée, je fus surpris de voir qu'elle se divisa en autant de parties que j'avois mis dans le creuset de petits morceaux de zinc, & ces petits morceaux étoient grisâtres tout autour, comme l'étoit toute la masse, parce qu'ils commençoient à se calciner par leur surface, & cette chaux dont ils étoient entourez, étoit comme une poussière qui avoit empêché les morceaux de zinc de se joindre lorsqu'ils étoient fondus, parce que le zinc fondu ne coule pas bien s'il n'est extrêmement chauffé; le zinc s'amollit d'abord dans toute son étendue, & tombe enfin tout-à-coup en fusion. Pour vérifier cette particularité, j'ai mis entre les charbons ardens un creuset haut d'un demi-pied, & lorsqu'il a été rouge j'y ai placé debout un petit lingot de zinc d'un demi-pied de longueur, & d'environ 2 lignes $\frac{1}{2}$ de diamètre; j'ai observé attentivement, & j'ai remarqué quelque temps après, que la partie supérieure du lingot s'aplatissoit, & que l'inférieure grossissoit; enfin j'ai aperçu le zinc couler tout-à-coup dans le fond du creuset, après avoir crevé une espèce de croûte d'où je le vis découler comme d'une gaine, laquelle resta attachée au côté du creuset.

J'ai refondu jusqu'à six fois le même zinc, & parce que j'avois en vûe de le calciner par ces fontes, je le laissois au feu 15 heures chaque fois; j'ai observé qu'après chaque fusion il restoit plus dur & plus cassant qu'après la fusion précédente, qu'il devenoit de plus en plus difficile à fondre, & qu'il se calcinoit moins.

Depuis la première fusion après laquelle la masse du zinc

eſt reſtée griſe, la couleur de cette ſurface eſt devenue par degrés d'un gris plus ſale dans la ſeconde; de ſorte qu'étant reſtée brune après la troiſième, elle eſt devenue noirâtre à la quatrième, la cinquième l'a rendue d'un bleu d'ardoiſe, & à la ſixième fuſion elle étoit d'un violet plus clair.

J'ai éprouvé que l'étain tenu de même long-temps au feu, ou fondu pluſieurs fois, devenoit plus dur à fondre & plus difficile à calciner dans les dernières fuſions que dans les premières, & l'étain prend auſſi dans les différens degrés de calcination les différentes couleurs qu'y prend le zinc; à cela près que les couleurs de l'étain ſont bien plus vives que ne le ſont celles du zinc, de même que la chaux de l'étain eſt bien plus fine que n'eſt celle du zinc. Il m'a paru que l'étain perd plus promptement ſon cri par la calcination que ne le fait le zinc qui le conſerve tant qu'il a l'apparence de métal.

Ces fuſions du zinc faiſoient des cellules dans ſa maſſe lorſqu'elle étoit refroidie, & à chaque fuſion les cellules devenoient plus grandes & s'approchoient plus du centre de la maſſe, s'éloignant plus de la ſurface. A la ſeconde fuſion ces cellules étoient toutes à la ſurface, de ſorte qu'en la grattant pour en faire tomber la chaux, je les ouvris, & il en ſortit de petits globules extrêmement ronds, mobiles & blancs comme ceux du vif-argent; ces globules mis ſous la dent rendoient le cri du zinc bien ſenſible: je trouvai après les autres fuſions ces cellules plus éloignées de la ſurface & remplies de fines aiguilles.

Ayant raſſemblé toute la chaux que j'avois recueillie de chacune de ces fuſions du zinc, je l'ai miſe dans un vaiſſeau de calcination pour achever de la calciner; enſuite j'ai voulu voir s'il ſeroit poſſible de la rétablir en zinc, comme on rétablit la chaux d'étain en étain.

Pour cet effet j'ai mis un creuſet au feu, je l'ai couvert & l'ai fait rougir, alors j'y ai mis la chaux de zinc, j'ai recouvert le creuſet, & lorſque cette chaux a été rouge, j'y ai ajoûté de la graiſſe; j'ai recouvert promptement le creuſet il s'eſt fait une flamme avec pétillement, j'ai découvert auſſi-tôt

aussi-tôt le creuset, j'ai remué avec une verge de fer crochue par son extrémité, & je n'ai remué que superficiellement d'abord en gagnant le fond du creuset, la flamme s'est éteinte & il lui a succédé une forte fumée; dans cet instant j'ai retiré le creuset du feu, je l'ai renversé, la matière a coulé, & le tout étant refroidi, j'ai trouvé un zinc qui étoit sale extérieurement par la suie de la graisse; au reste ce zinc étoit parfait, & il avoit le cri comme l'a l'étain rétabli de sa chaux.

Je n'ai pas toûjours réussi également à faire cette opération, je l'ai même manquée en partie les premières fois; elle demande de la précision. Il faut pour y réussir que la chaux du zinc soit rouge dans un creuset couvert, avant que d'y mettre la matière grasse; il faut aussi prendre garde que pour peu d'humidité que contienne la matière grasse, lorsqu'on vient à remuer le tout dans le creuset il se fait un pétillement par lequel on risqueroit d'être blessé, sur-tout quand on se sert de lie d'huile. Pour prévenir tout accident à cet égard, il suffit de faire chauffer la matière grasse, & d'avoir l'attention en remuant, de ne pas plonger d'abord la verge de fer jusqu'au fond du creuset, pour ne pas mêler tout d'un coup toute la chaux rouge du zinc avec la matière grasse; il faut commencer par remuer la surface en gagnant peu à peu le fond, ce qu'il faut faire cependant avec célérité.

Ayant trouvé qu'on pouvoit rétablir le zinc ainsi calciné, je me suis imaginé qu'on pourroit prévenir sa calcination, ce qui seroit utile dans certaines occasions. Le zinc se casse très-difficilement, & il est trop dur pour qu'on puisse le couper, c'est pourquoi les Marchands sont obligez de le donner à refondre pour l'avoir en petits lingots qu'ils puissent casser pour le débit; malheureusement on ne peut le fondre sans employer un feu fort par lequel les Fondeurs, sans le sçavoir, en calcinent beaucoup, de sorte qu'il s'en fait un grand déchet. Pour l'éviter j'ai imaginé de couvrir le zinc de charbon noir en poudre; j'ai trouvé par expérience qu'il ne faut pas mettre ce charbon sur le zinc dès qu'il est au feu pour fondre, parce que le charbon rougiroit & se consumeroit

avant que le zinc fût fondu, & par-là il deviendroit inutile, puisque le zinc ne commence à se calciner que dans le temps qu'il tombe en fusion; c'est précisément dans ce temps-là lorsque le zinc est rouge, que je mets la poudre de charbon; par ce moyen on prévient la calcination qui fait le déchet, & cet avantage coûte peu.

L'étain étant comme le zinc très-facile à calciner, on éviteroit de même cet inconvénient, si lorsqu'on le tient long-temps au feu on le couvroit de graisse. On ne pourroit employer la graisse pour prévenir la calcination du zinc, parce que le feu qu'il faut pour fondre le zinc (lequel est bien plus fort que celui qui fond l'étain) enflammeroit la graisse avant que le zinc fût tout-à-fait fondu. La plûpart des Potiers d'étain sont dans l'usage de faire un feu de bois dans le vaisseau même dans lequel est leur étain fondu, par ce moyen ils perdent moins d'étain, parce que la matière grasse, & de la fumée, & de la flamme, & du charbon qui le touchent immédiatement, rétablit de l'étain à mesure qu'il s'en calcine.

Souvent on trouve sur des morceaux de zinc gardez long-temps sans être enveloppez, une couleur jaune qui est une espèce de rouille, comme on en voit sur l'étain, lequel se rouille de même lorsqu'il n'a pas été battu & qu'il est exposé à l'air; c'est peut-être cette couleur jaune de l'étain qui a fait dire à quelques Alchymistes, que l'étain a intrinséquement la couleur du cuivre. On trouve même cette couleur jaune dans les cellules du zinc, qui se forment par la fusion.

Tout le monde sçait que le zinc fondu avec le cuivre rouge donne au cuivre une couleur jaune plus ou moins foncée, selon les différentes proportions du zinc & du cuivre qu'on aura employées; c'est ce qu'on nomme communément à Paris du *Similor.* J'aurois souhaité pouvoir, par le moyen de l'étain, donner au cuivre rouge la couleur jaune qu'on lui donne par le moyen du zinc; je m'y suis pris de bien des façons, & j'ai gardé différentes proportions de ces deux métaux que j'ai fondus ensemble; l'étain a comme le zinc

rendu le cuivre très-caſſant, mais je n'ai jamais pu réuſſir à donner au cuivre rouge, par le moyen de l'étain, une couleur dorée, comme on le fait par le moyen du zinc; cependant il y a apparence que c'eſt que j'ai manqué dans cette opération à quelque circonſtance qui eſt néceſſaire pour y réuſſir, puiſque M. Pott dans ſa Diſſertation ſur le Zinc*, après avoir parlé de la couleur d'or que le zinc donne au cuivre, dit mot à mot: *mixtura cupri cum ſtanno debitè inſtituta, ad flavedinem hanc accedit*, & M. Schluter dans ſa Pratique de la Métallurgie*, dit que l'étain jaunit le cuivre comme le fait le zinc.

* p. 22.

* p. 235.

L'analogie que j'apercevois entre le zinc & l'étain, me conduiſoit à chercher les moyens de blanchir ſuperficiellement le cuivre par une couche de zinc, comme on l'étame ordinairement; la même choſe m'encourageoit auſſi à tâcher de faire du fer-blanc avec le zinc comme on le fait avec l'étain: je ſouhaitois d'autant plus y réuſſir, que j'imaginois que le zinc donneroit un blanchiment plus parfait que ne le donne l'étain, parce que le zinc étant beaucoup plus dur, doit être plus difficile à uſer; d'ailleurs le zinc ſe fondant bien plus difficilement que ne fait l'étain, le blanchiment des vaiſſeaux fait avec le zinc réſiſteroit bien plus au feu que ne fait leur blanchiment fait avec l'étain; enfin l'étain a la mauvaiſe qualité de noircir les doigts & le linge lorſqu'on l'eſſuie, ce que ne fait pas le zinc; l'étain a auſſi une odeur qui n'eſt pas agréable, le zinc n'a point d'odeur du tout. Invité par les apparences de ces avantages du zinc ſur l'étain, je m'animai à chercher les moyens de faire le blanchiment du fer & du cuivre avec le zinc, comme on le fait avec l'étain, & j'y ai réuſſi. Le Mémoire que M. de Réaumur donna en 1725, ſur les principes de l'art de faire le Fer-blanc, m'a ſervi de guide dans les différens eſſais que j'ai été obligé de faire avant que de trouver le ſecret de faire le fer-blanc avec le zinc au lieu de l'étain: le moyen qui m'a le mieux réuſſi pour cela, a été celui du Sel ammoniac. Il faut avant toutes choſes rendre ſon fer bien net,

enſuite le tremper dans de la diſſolution de ſel ammoniac, & le plonger dans du zinc fondu, d'où on le retire auſſi-tôt: on a par ce moyen un fer-blanc dont le blanchiment paroît tenir au fer encore plus fortement que n'y tient celui qu'on fait avec l'étain.

Ayant vû que le blanchiment du fer pouvoit ſe faire avec le zinc comme avec l'étain, j'eſpérai que je pourrois auſſi faire celui du cuivre par le même moyen; j'ai fait les mêmes eſſais pour blanchir le cuivre avec le zinc, que j'avois faits pour blanchir le fer; j'ai trouvé que le zinc s'attache au cuivre comme au fer, & qu'il s'y attache pour le moins auſſi-bien que le fait l'étain. Il faut, après avoir décapé le cuivre avec de l'eau-forte, employer le ſel ammoniac comme on l'emploie pour le fer avant que de le mettre dans le zinc fondu.

Après m'être ainſi aſſuré que le zinc s'attache auſſi-bien au cuivre que le fait l'étain, je ne doutai pas qu'on ne pût blanchir la ſurface intérieure des vaiſſeaux de cuivre avec du zinc, auſſi aiſément qu'on les étame ordinairement; mais je me trompois en cela, parce que lorſqu'il s'agit de blanchir des vaiſſeaux en dedans, la préparation de ces vaiſſeaux, ſoit de cuivre, ſoit de fer, ne ſuffit pas; il faut outre cela y étendre également & y conduire avec la main l'étain ou le zinc fondu, ce qui eſt plus difficile que d'y plonger ſeulement une feuille ou de fer ou de cuivre.

Les ouvriers en étamage ne peuvent ſe perſuader qu'il ſoit poſſible d'employer pour leur ouvrage d'autre métal ſans étain, & ceux que j'ai engagez à employer du zinc au lieu d'étain, n'ont jamais voulu prendre dans leur travail avec le zinc, des précautions différentes de celles qu'ils prennent lorſqu'ils étament à l'ordinaire: cela m'obligea d'eſſayer à étamer moi-même après m'être bien mis au fait de leur travail.

Les Chaudèronniers écurent en dedans avec du ſel & du vinaigre les vaiſſeaux de cuivre avant que de les étamer, & ils grattent ceux qui ont déja été étamez, parce que, comme je l'ai déja dit, il faut que le cuivre comme le fer,

soit bien net avant que l'étain ou le zinc puisse s'y attacher. Tous les Chauderonniers sont dans l'usage de mêler du plomb avec l'étain pour faire leur étamage, & ils mettent plus ou moins de plomb, selon que l'étain est plus ou moins fin; ils mettent ordinairement avec un étain bien fin, comme est celui de Malaque, autant de plomb que d'étain; ils disent que par ce moyen leur étamage est plus brillant; il est vrai que l'étamage fait avec l'étain seul, est moins beau, quoiqu'il soit plus blanc; au lieu que lorsqu'il y a du plomb mêlé avec l'étain, l'étamage est plus éclatant.

Pour étamer le cuivre rouge ils versent seulement dans le vaisseau chaud leur étain fondu, qu'ils y étendent avec une poignée d'étoupe qu'ils appuient auparavant dans de la résine sèche en poudre, laquelle s'attache à l'étoupe; mais pour étamer le cuivre jaune ils répandent auparavant du sel ammoniac en poudre dans le vaisseau qu'ils veulent blanchir, ensuite ils y étendent avec une poignée d'étoupe sèche sans résine, l'étain fondu.

Suivant ces pratiques j'entrepris de blanchir avec du zinc au lieu d'étain, un couvercle de cuivre rouge; je le préparai avec de l'eau-forte pour avoir plûtôt fait, & après l'avoir bien lavé & chauffé, j'y versai le zinc fondu qui s'y attacha, mais je ne pus l'étendre également avec l'étoupe & la résine, comme on étend ordinairement l'étain.

Les obstacles que je trouvois à surmonter dans cette opération, venoient de ce que le zinc ne s'étend point qu'il ne soit bien fondu, & qu'il ne soit entretenu bien chaud; c'est pourquoi il falloit que je fisse bien chauffer le vaisseau de cuivre que je voulois blanchir: mais après avoir versé le zinc bien fondu dans un vaisseau qui étoit bien chaud sur un feu de charbon, lorsque je venois à étendre le zinc avec la main, le feu prenoit à l'étoupe par la résine qui s'enflammoit, & cela me rendoit l'opération impraticable.

J'alliai le zinc avec le plomb comme les Chauderonniers y allient l'étain, espérant que cet alliage s'étendroit plus aisément dans le vaisseau, mais le feu prit encore à la résine &

à l'étoupe, ce qui m'obligea d'abandonner encore une fois la pièce que j'avois entrepris de blanchir ainsi.

Cependant je ne renonçai pas pour cela à ce travail : je nétoyai bien avec de l'eau-forte une plaque de cuivre rouge, je la lavai dans de l'eau, & je la mis d'un côté sur les charbons ardens, & de l'autre je la frottai de sel ammoniac; ensuite j'y versai du zinc fondu, je la tenois d'une main avec des pincettes, & de l'autre main j'étendis le zinc avec de l'étoupe; je vins à bout de l'étendre, le feu n'ayant point pris à l'étoupe parce qu'il n'y avoit point de résine. Il ne faut pas de résine avec l'étoupe pour faire tenir le zinc au cuivre lorsqu'on emploie le sel ammoniac, & alors l'étoupe ne s'enflamme point.

On blanchit aussi le cuivre jaune avec le sel ammoniac & le zinc, pour le moins aussi-bien que le cuivre rouge. Je suis pourtant obligé de convenir que le blanchiment que j'ai fait jusqu'ici avec le zinc, n'est pas aussi uni que l'étamage ordinaire, ce qui vient, je crois, d'un défaut de manipulation de ma part, n'étant pas expérimenté dans ce travail comme le sont les ouvriers qui ne font que cela; ce blanchiment par le zinc pourra se perfectionner dans la suite. Au reste je pense qu'il est utile qu'on sçache que le fer & le cuivre peuvent être blanchis par le zinc comme par l'étain, & on pourra trouver avec le temps une application plus heureuse de cette connoissance.

J'ai eu l'honneur de lire à l'Académie en 1740, un Mémoire dans lequel j'ai rapporté que le mercure allié avec l'étain le rendoit plus blanc, plus dur, & qu'il lui faisoit perdre son cri. J'ai essayé de faire fondre du zinc avec du mercure, pour voir si cela feroit perdre aussi au zinc son cri, & si cela le rendroit plus blanc & plus dur; la dureté du zinc est plus grande que celle de l'étain, à peu-près comme celle de l'étain est plus grande que celle du plomb. Lorsque je fis mes expériences sur l'alliage du mercure avec l'étain, je fis les mêmes sur le plomb, que je rendis aussi par le même moyen plus dur & plus blanc; mais il me

fallut mettre une plus grande quantité de mercure avec le plomb qu'avec l'étain : j'avois mis une partie de mercure dans quatre parties de plomb, au lieu que j'avois employé huit parties d'étain pour une partie de mercure; de sorte que considérant la grande dureté du zinc par rapport à celle de l'étain, je crus qu'il suffiroit de mettre dans seize parties de zinc une partie de mercure; mais l'opération étant finie & le métal refroidi, je trouvai que le zinc étoit, à la vérité, plus blanc & plus dur, mais qu'il avoit encore son cri: j'essayai différentes proportions de zinc & de mercure, & j'ai trouvé que pour faire perdre au zinc son cri, il falloit y mettre la même quantité de mercure qu'on en met avec l'étain, ce qui rend le zinc bien blanc, bien dur & sans cri, mais extrêmement cassant.

Quand on a versé le mercure dans le zinc fondu, il s'y fait un bruit singulier, ce bruit est assez semblable à celui que fait un mélange d'huile & d'eau qu'on fait bouillir sur le feu. M. Hellot qui m'a fait voir qu'avant que j'eusse fait cet alliage du mercure & du zinc, il en avoit fait l'amalgame, compare le bruit que fait le mercure dans le zinc fondu, à celui que feroit de l'eau qu'on jetteroit dans de la friture.

Pour allier le zinc au mercure il ne faut pas opérer tout-à-fait comme on opère pour allier le mercure à l'étain, il faut pour le zinc, faire rougir d'abord un creuset, ensuite y mettre le zinc & couvrir le creuset, & dès que le zinc est fondu, retirer le creuset du feu, remuer d'une main avec une verge de fer le zinc fondu, pour rompre la croûte qui se forme dessus, en retirer promptement la verge, & y verser aussi-tôt de l'autre main le mercure un peu chauffé, remuer encore un peu & renverser le mélange qui fuse de toutes parts en se refroidissant. M. Hellot m'a communiqué une précaution qu'il a prise lorsqu'il a fait l'amalgame du mercure avec le zinc, c'est qu'avant de verser le mercure dans le zinc fondu, il observoit que le zinc fût chaud au point de faire roussir une carte, & non pas de la brûler.

J'ai encore trouvé de l'analogie entre le zinc & l'étain

dans quelques expériences que j'ai faites & ſur l'étain & le nitre, & ſur le zinc & le nitre. L'expérience qui la prouve plus ſenſiblement, eſt celle par laquelle l'un & l'autre détonnent extraordinairement fort avec le nitre. J'ai fait fondre au feu dans une grande cuiller de fer, du nitre & du zinc, autant de l'un que de l'autre; le nitre ſurnagea toûjours le zinc, le tout étoit dans une fonte paiſible lorſque tout d'un coup il ſe fit une fulmination épouventable, la cuiller fut percée dans ſon fond, & la matière tomba dans le fourneau.

J'ai de même tenu en fonte ſur le feu dans une cuiller de fer, parties égales d'étain & de nitre, le nitre a ſurnagé de même l'étain, & le tout a détonné fortement avec flamme, mais la cuiller n'a point été percée.

J'ai réitéré cette opération & ſur le zinc & ſur l'étain, & je l'ai variée: j'ai, par exemple, verſé l'étain ou le zinc fondu dans le nitre auſſi fondu, & cela n'a apporté aucune différence à l'effet, ſi ce n'eſt que toutes les fois que j'ai opéré ainſi, la fulmination s'eſt faite plûtôt, ce qui ne dépend pourtant pas, je crois, de cela; car cette fulmination ne ſe fait jamais dans un temps limité, de quelque façon qu'on opère; elle a été quelquefois plus de dix heures à ſe faire, & elle ne s'eſt jamais faite en moins de deux heures.

Il n'y a eu que la première cuiller qui ait été défoncée dans cette opération, & il y a toute apparence qu'elle n'a été percée que parce qu'elle étoit plus foible dans ſon fond que ne l'étoit celle dont je me ſuis ſervi dans la ſuite. Lorſque la cuiller a été défoncée, la fulmination a été bien plus violente, mais elle s'eſt faite en un ſeul coup; au lieu que toutes les autres fois elle a duré plus long-temps, elle s'eſt faite alors précisément comme ſe fait la détonation du foie d'antimoine, mais la détonation du zinc & celle de l'étain ſont toûjours bien plus violentes que ne l'eſt celle de l'antimoine.

Par ces fulminations & de l'étain & du zinc il ſe fait une grande flamme, & toute la matière s'eſt toûjours diſſipée de dedans la cuiller, j'ai ſeulement trouvé des fleurs attachées aux bords de la cuiller; & même ayant une fois couvert

couvert la cuiller précisément pendant la fulmination, tout se dissipa de même, il s'attacha seulement quelques fleurs de plus à la petite terrine avec laquelle j'avois couvert la cuiller. Ces expériences m'ont fait croire que l'étain & le zinc abondoient en soufre, & cela m'a fait naître l'idée de les travailler avec le soufre commun.

J'ai mis dans un creuset rouge entre les charbons ardens un quarteron de zinc, & lorsqu'il a été fondu j'y ai jetté une once de soufre en poudre; j'ai remué avec une verge de fer, & lorsque la flamme s'est éteinte, j'y ai encore mis une once de soufre; j'ai continué à remuer tant qu'il y a eu de la flamme, & j'y ai mis ainsi en quatre différentes fois un quarteron de soufre.

Lorsqu'il n'y a plus eu de flamme ni de fumée dans le creuset, je l'ai retiré du feu & je l'ai renversé; j'ai vû couler du zinc, je l'ai laissé refroidir, je l'ai pesé, & j'ai été bien surpris d'y trouver la même quantité de zinc que j'avois employée: il y avoit un peu de crasse à un des côtés de la masse du zinc, cette crasse auroit vrai-semblablement été aussi considérable, si le même zinc avoit été tenu sans soufre au même feu & pendant le même temps, il y avoit seulement cette différence que cette crasse étoit d'un brun verd par le soufre, au lieu que par elle-même elle est grise.

J'ai fait la même opération avec l'étain & le soufre que je venois de faire avec le zinc & le soufre, mais le résultat de mon opération n'a pas été le même; la flamme qui sortoit du soufre & de l'étain embrasez, étoit bien plus forte que ne l'étoit celle qui sortoit du soufre & du zinc aussi embrasez, & même cette flamme que donnoit le mélange de l'étain & du soufre, étoit plus forte encore que ne l'est celle que donne le soufre lorsqu'il brûle seul.

La matière ayant cessé de donner de la flamme & de la fumée, j'ai retiré le creuset, je l'ai renversé, & il n'en a rien coulé; le tout étant refroidi, j'ai examiné le creuset, & j'ai trouvé dans son fond une matière en aiguilles qui se croisoient comme font les aiguilles de soufre, cette matière étoit

brillante & noire comme eſt l'antimoine crud. On peut la regarder comme une eſpece de mine artificielle d'étain.

En réfléchiſſant ſur ce que le ſoufre brûlé avec le zinc le laiſſe dans ſon entier, au lieu qu'il diſſout l'étain, il m'a ſemblé que cela découvre un moyen de débarraſſer l'or & l'argent de l'étain lorſqu'ils y ſont mêlez; on ſçait que cela eſt extrêmement difficile à faire, parce que l'étain ne ſe coupelle pas bien.

Cette dernière expérience ne montre pas d'analogie entre l'étain & le zinc, mais elle nous donne d'autres avantages à en eſpérer pour la Métallurgie, deſquels je rendrai compte dans la ſuite.



REMARQUES
SUR DEUX DISSERTATIONS
TOUCHANT
LES MONSTRES,
L'une de 1702 par M. Goëffon Médecin de Lyon, l'autre en 1739 par M. Haller Professeur à Gottingue.
Et Éclaircissemens sur le Mémoire de 1740, à l'occasion du Monstre de Cambray.

Par M. WINSLOW.

LE titre des Remarques que j'ai données sur les Monstres dans les Mémoires de 1733, annonce aussi des observations sur ce qu'on appelle *Marques de naissance;* & dans mes Observations de 1740 sur l'Enfant de Cambray, né sans toute la moitié supérieure du corps, j'ai fait mention d'un résultat général, & promis des remarques particulières sur deux Dissertations touchant cette matière, l'une anonyme, imprimée à Lyon en 1702 séparément, & ensuite en 1705 à la fin de la seconde édition de l'Arsénal Chirurgique de Scultet, qui est une traduction de son ouvrage intitulé *Armamentarium, &c.* l'autre de M. Haller Professeur en Anatomie à Gottingen, imprimée à Hannover en 1739; la première étant une source féconde de tout ce qu'on peut avancer en faveur du système des conformations accidentelles; la seconde étant un examen anatomique très-étendu & très-recherché d'un grand nombre de conformations extraordinaires, avec des remarques sur les deux différentes opinions là-dessus. Sans cet engagement je me ferois volontiers déterminé à ne plus toucher cette matière, & à laisser au jugement du public les trois Mémoires que j'en ai donnez,

Décembre 1742.

de même que ceux qui y ont été oppofez ; d'autant plus qu'on peut clairement voir par les miens, que je n'ai nullement prétendu exclurre en toute occafion les extraordinaires par accident, ni admettre en toute occafion les extraordinaires d'origine ; & que je n'ai fait que propofer fur un fyftème général & exclufif mes difficultés, dont plufieurs font reftées entièrement fans réponfe. Ainfi je vais d'abord donner le précis des deux Differtations mentionnées, avec quelques remarques, & après cela des éclairciffemens fimples & fans difpute fur ce qui m'a été imputé à l'occafion de mon Mémoire de 1740, & dont je crois ne devoir nullement convenir.

Précis de la Differtation anonyme imprimée à Lyon en 1702.

Si cette Differtation, quoique fi anciennement imprimée, a été peu connue jufqu'à préfent, cela vient de ce qu'elle a été feulement ajoûtée par occafion à un grand Ouvrage traduit en françois, qui n'eft recherché que par quelques Curieux, ou par ceux qui n'entendent pas l'original latin fi univerfellement connu parmi les Sçavans de tous les pays ; c'eft ce qui m'a engagé d'en donner ici le précis, car elle eft très-longue. Je l'avois appellée *anonyme,* parce qu'elle étoit publiée fans nom, cependant on fçait que M. Goëffon fameux Médecin du Collège de Lyon en eft l'auteur, & M. Lémery en a averti auffi dans fon troifième Mémoire fur les Monftres, dans lequel il ne cite que quelques endroits de l'hiftoire du Monftre dont il s'agit dans la Differtation anonyme ; c'eft pourquoi j'ai cru devoir en rapporter fommairement en termes propres de l'auteur, tous les articles après les avoir arrangez felon leur ordre naturel, de la manière fuivante.

Deux têtes, deux cols, deux bras, l'un droit & l'autre gauche, avec les deux mains, deux mamelles, un nombril, un ventre, un fcrotum, &c. un anus, deux cuiffes, deux

jambes, deux pieds; toutes ces parties bien conformées extérieurement.

Deux épines du dos jointes à la première vertèbre dorſale; s'en étant écartées enſuite, & s'étant réunies de nouveau, elles continuoient ſans ſe ſéparer juſqu'en bas.

Chaque enfant n'avoit qu'une clavicule, ſçavoir, l'un la clavicule droite, & l'autre la clavicule gauche; ces deux clavicules oppoſées s'articuloient avec le ſternum qui étoit ſimple.

Chaque enfant avoit relativement toutes les côtes d'un côté, ſçavoir, l'un celles du côté droit, & l'autre celles du côté gauche, & ces côtes étoient articulées avec le même ſternum ſimple; les autres côtes qui étoient dans l'intervalle des deux épines écartées, n'avoient de longueur que pour occuper cet intervalle, & n'étoient qu'au nombre de neuf.

Deux œſophages, deux trachée-artères, deux poumons compoſez chacun de deux lobes, & chaque lobe ſubdiviſé en deux.

Deux cœurs revêtus de leur péricarde, qui avoient chacun deux oreillettes & deux ventricules, avec tous les vaiſſeaux qui en naiſſent & qui s'y vont terminer.

On n'a pas pu aſſurer s'il y avoit deux médiaſtins, ni comment ces parties étoient arrangées, parce qu'elles avoient été tirées hors de la poitrine.

Le diaphragme étoit d'une pièce, quoiqu'il y eût deux centres nerveux.

L'abdomen n'étoit point partagé, & n'avoit qu'une cavité, un ſeul baſſin. L'os ſacrum & les os des hanches qui le compoſoient, étoient comme de coûtume.

Deux eſtomacs, dont chacun avoit ſon pylore & ſon inteſtin duodenum ſéparément, qui ſe réuniſſoient & ſe terminoient en un ſeul canal, à peu-près où commence l'inteſtin jejunum. Depuis-là juſqu'à l'anus il n'y avoit qu'un ſeul & ſimple canal, & tous les autres inteſtins étoient ſimples, de groſſeur & grandeur naturelles.

Le foie à proportion des autres viſcères étoit plus grand

d'une moitié, & à sa partie concave on voyoit deux vésicules biliaires éloignées l'une de l'autre vers les deux extrémités opposées.

Deux rates, une à côté de chaque estomac.

Quoique tous les viscères dont on vient de parler, fussent doubles, tant dans la poitrine que dans la région supérieure du bas-ventre jusqu'à la région ombilicale, depuis-là jusqu'en bas ils étoient tous simples. Il n'y avoit que deux reins, l'un à droite, l'autre à gauche; qu'une seule vessie dans laquelle s'ouvroit un uretère de chaque côté; les organes de la génération pareillement simples.

Un placenta simple & un cordon ombilical, une seule enveloppe.

L'aorte & la veine-cave couchées de part & d'autre le long des deux épines, continuoient leur route chacune de leur côté depuis le cœur jusqu'au dedans des cuisses.

Après cet exposé l'auteur de la Dissertation emploie un discours très-étendu & d'une manière emphatique sur la formation originaire de ces deux fœtus ainsi joints ensemble. Il commence d'abord par les excepter du nombre de ceux qui passent ordinairement pour Monstres, disant qu'*il n'y avoit ici que des mutilations, & rien de plus monstrueux que la jonction de deux corps, laquelle s'est faite d'une manière naturelle, & qu'en conséquence de trop étroite liaison & du défaut de distance, les parties d'entr'eux ont été perdues & anéanties, faute d'espace pour s'étendre & se développer.* Il rapporte pour preuve de possibilité en général la réunion des chairs entamées, qu'on auroit ensuite tenu approchées les unes des autres, & les moyens de greffer; ajoûtant que c'est à peu-près de cette manière que les deux germes de ces enfans étant approchez de fort près & se serrant fortement dans toute leur longueur, ont pu se lier l'un à l'autre, leurs chairs ayant été aux premiers temps de leur conception si molles, si tendres, si délicates, qu'elles n'ont eu de plusieurs jours aucune consistance, ni aucune solidité, & pouvant être regardées

comme de ſimples traits & de foibles linéamens (ce ſont ſes termes) & par conſéquent bien plus en état de ſe prendre & de s'unir.

Enſuite il prétend en pouvoir tout expliquer par une règle générale du mouvement: c'eſt le mouvement, dit-il, qui approche les corps éloignez, & le repos qui les unit. Sur ce principe il ne trouve pas difficile de rendre raiſon des unions, & en même temps du défaut des parties, ajoûtant que c'eſt en effet la ſeule approche & la jonction des deux germes, l'anticipation des côtés entiers de tous les deux l'un ſur l'autre, & la profondeur de la pénétration des deux corps, qui ſont la cauſe occaſionnelle & naturelle de toutes les liaiſons & de toutes les pertes des parties, en un mot, de tout ce qui eſt dans ces ſujets d'extraordinaire & ſurprenant; que certains viſcères ſe ſont unis par les faces externes, & les internes ont été entièrement ou en partie effacées, d'autres anéanties & perdues totalement.

C'eſt ſur ce principe, dit-il, & ſur cette règle du mouvement, que toutes les *conjectures* qu'on va propoſer touchant les unions & les privations des parties de ces deux jumeaux ſeront fondées, & qu'on va *eſſayer d'expliquer* d'une manière naturelle & nette, ou du moins *vrai-ſemblable*, tous les phénomènes les uns après les autres. Il ajoûte que de toutes les conjectures qu'on peut former, il n'en eſt point, *ce ſemble*, de plus raiſonnable que celle qui vient d'être expoſée, & qu'il eſt plus naturel de penſer que dans l'union la moitié de ces viſcères a été anéantie par le défaut de lieu & d'eſpace, que de ſoûtenir qu'il n'y avoit qu'un enfant depuis le nombril en bas, parce qu'il ne s'eſt rencontré dans les régions inférieures du bas-ventre, préciſément que le nombre des viſcères d'un ſeul enfant, &c. Mais, dit-il enſuite, après les faits, &c. & les réflexions, &c. on ne croit pas que perſonne veuille s'opiniâtrer à défendre un ſentiment qui ſe détruit par lui-même, & ce ſeroit perdre le temps que d'en faire voir plus au long les défauts & les abſurdités.

Sur cette idée l'auteur donne en détail & fort au long

une explication de tous les phénomènes extraordinaires de la composition de ces deux corps; & pour faciliter l'imagination des lecteurs il présente *une figure* avec cet avis: « On jugera mieux de tous ces faits par la figure suivante, » qui représente les quatre reins qu'auroient dû avoir les deux » fœtus, avec leurs uretères, & les deux vessies où les quatre uretères des quatre reins devoient se terminer. »

La figure dont M. Lémery s'est servi dans la même vûe, & qui est placée vers la fin du volume des Mémoires de 1740, est toute pareille à celle-là, mais seulement plus grande, & employée avec beaucoup plus d'étendue & d'application.

M. Goëffon après avoir marqué tant de facilité d'expliquer nettement par son idée l'union de ces deux enfans & de plusieurs de leurs parties, avoue cependant qu'il est bien difficile d'expliquer le phénomène de la jonction des intestins, eu égard à leurs différentes circonvolutions obliques & flottantes; & il prétend néanmoins se tirer entièrement d'embarras, en y employant son hypothèse d'une manière que je ne rapporterai pas ici, puisqu'elle a été rapportée & en même temps très-solidement réfutée dans les Mémoires de M. Lémery, qui y en a substitué une autre dont je laisse le jugement au public connoisseur.

Je crois pourtant qu'il est à propos de rapporter ici *les motifs* qui ont donné lieu à M. Goëffon d'inventer son idée particulière pour se tirer d'embarras. Si d'un côté, dit-il, il est difficile d'expliquer ce phénomène, & qu'on ne puisse pas comprendre comment ces deux intestins se sont venus aboucher, de l'autre côté il est encore bien plus inconcevable (continue-t-il) que Dieu ait voulu laisser quelque confusion dans ses ouvrages & quelques défauts dans la formation & l'organisation des animaux. Ce seroit faire (prétend-il) injure à sa Sagesse que de regarder les défauts, les monstres & les productions imparfaites, comme les effets d'un dessein particulier de sa Providence. Et il semble (ajoûte-t-il) qu'il est plus raisonnable de rapporter tous les phénomènes qui se rencontrent dans un même sujet, à une seule cause, par

par laquelle on les explique assez naturellement & d'une manière intelligible, que d'en supposer plusieurs, & de vouloir sur-tout que Dieu ait agi par une providence particulière pour produire un de ces effets que l'on ne comprend pas si bien que les autres. M. Goëffon s'étend ensuite fort au long sur les *motifs moraux* de son idée, par rapport auxquels M. Lémery fait assez voir dans ses Mémoires qu'il est du même sentiment, comme il l'est aussi effectivement par rapport à tout le reste de la Dissertation de M. Goëffon, excepté ce qui concerne les intestins, & avec cette différence, que M. Lémery par un plus grand détail de particularités & un raisonnement plus étendu, combat une autre opinion particulière, déja réfutée en peu de mots par M. Goëffon, & que M. Lémery en combattant les difficultés proposées sur l'universalité de son système, regarde les preuves qu'il apporte lui-même, comme seules évidentes, décisives, convaincantes, conformes à la raison & au bon sens, & même souvent démonstratives, & qui donnent exclusion parfaite, &c. (ce sont ses termes); au lieu que M. Goëffon dès le commencement de son discours, ne traite ce qu'il va proposer que de *conjectures* & d'un *essai* pour pouvoir expliquer d'une manière naturelle, nette, ou du moins *vrai-semblable*, & qu'à la fin de ce même discours il parle avec une espèce de réserve sur les *preuves morales*, auxquelles il avoit d'abord eu tant de recours pour appuyer son sentiment. Je remets mes remarques là-dessus avec celles que j'exposerai sur ce que M. Haller en dit à la fin de sa Dissertation.

Précis de la Dissertation latine de M. Haller, imprimée à Hannover en 1739.

En 1735 le 2 Mai, dans le Canton de Berne, au village de Corselles-sur-Chavornay, naquirent à terme deux Filles jointes ensemble par le devant des poitrines & des épigastres. L'accouchement long & laborieux leur avoit ôté la vie, dont cependant la Sage-femme avoit trouvé quelques marques

auparavant. Il n'y avoit qu'un placenta, un cordon ombilical avec une seule veine ombilicale, quatre artères ombilicales, & deux ouraques ordinaires.

La grandeur de leurs corps étoit proportionnée à cet âge, l'une en ayant un peu plus que l'autre, elles avoient beaucoup de cheveux, les ongles étoient parfaits, les visages assez beaux, les têtes, les cols, les bras, les bas-ventres, les cuisses, les jambes & les pieds libres; mais leurs poitrines & leurs épigastres tenoient ensemble, de manière que le côté droit de la poitrine & de l'épigastre de l'une faisoit réciproquement continuité avec le côté gauche de la poitrine & de l'épigastre de l'autre. La mamelle, le bras, la hanche & la cuisse du côté droit de l'une répondoient à la mamelle, au bras, à la hanche & à la cuisse du côté gauche de l'autre réciproquement; les deux épines du dos étoient vis-à-vis l'une de l'autre; les deux sternums, dont chacun paroissoit simple, étoient vis-à-vis l'un de l'autre; la clavicule & les côtes du côté droit de l'une étoient tournées vers la clavicule & les côtes du côté gauche de l'autre, & attachées réciproquement à chaque sternum; de sorte que par l'écartement extraordinaire des extrémités antérieures des clavicules & des côtes, la poitrine étoit très-ample, de même que l'épigastre.

La seule figure du squelette commun de ces deux enfans exprime mieux que le récit cette conformation. Pour y suppléer, on peut s'imaginer ou supposer le sternum de chaque enfant avoir été partagé en deux moitiés latérales par une simple coupe longitudinale, depuis l'intervalle antérieur des clavicules jusqu'au dessous de l'endroit appellé communément *le creux de l'estomac;* ces deux moitiés avoir été ensuite écartées l'une de l'autre, & enfin la moitié droite du sternum de l'un avoir été appliquée à la moitié gauche du sternum de l'autre réciproquement; de sorte que par-là il y auroit eu deux sternums bien conformez à l'ordinaire, situez vis-à-vis l'un de l'autre.

Le dedans de la poitrine étoit partagé en quatre cavités par quatre médiastins, dont deux étoient attachez aux deux

épines du dos, deux attachez aux deux ſternums, & tous les quatre aboutiſſans à un péricarde unique placé au milieu de la capacité de la poitrine, avec un ſeul cœur fort gros; de ces quatre cavités de la poitrine, deux étoient plus petites que les deux autres. Il y avoit quatre poumons, deux pour chaque enfant, ſéparez les uns des autres par les quatre médiaſtins, deux trachée-artères & deux thymus à l'ordinaire.

Le péricarde n'étoit pas ſitué obliquement, mais attaché par ſa pointe au milieu du diaphragme; le cœur unique, ſitué comme le péricarde au milieu de la capacité de la poitrine, n'avoit qu'une oreillette fort ample, à laquelle aboutiſſoient cinq veines-caves & une ſeule veine pulmonaire, l'autre veine pulmonaire étant une branche de la veine-cave; ainſi cette oreillette unique non ſeulement recevoit tout le ſang veineux des deux enfans, mais le ſang des veines-caves & celui des veines pulmonaires ſe rencontroient auſſi en plein, & ſe mêloient ſans aucun détour dans cette oreillette unique. Il y avoit deux ventricules, un pour chaque enfant, l'un & l'autre ventricule recevoient par une ouverture le ſang de l'oreillette, & le renvoyoient chacun de ſon côté par deux orifices artériels, dont l'un étoit d'une aorte & l'autre d'une artère pulmonaire; l'ouverture de l'oreillette avoit ſes valvules triglochines, & les orifices artériels avoient leurs valvules ſigmoïdes.

Chaque enfant avoit ſon aorte & ſon artère pulmonaire avec le conduit artériel à l'ordinaire; il y avoit deux veines-caves inférieures, une pour chaque enfant, leſquelles aboutiſſoient au milieu de l'oreillette commune vis-à-vis le médiaſtin qui ſéparoit les deux moindres cavités de la poitrine. La plus petite de ces Jumelles (que M. Haller ſelon la figure qu'il en a donnée, appelle la gauche) avoit deux veines-caves ſupérieures qui ſortoient du côté voiſin de l'oreillette commune, l'une à droite & l'autre à gauche, ſes veines pulmonaires y aboutiſſoient auſſi diſtinctement; mais la plus grande de ces Jumelles ou la droite, n'avoit qu'une veine-cave ſupérieure qui ſortoit de l'oreillette commune vers ſon côté,

laquelle veine-cave ſupérieure produiſoit d'abord les veines pulmonaires de cet enfant, & enſuite les autres branches ordinaires de la veine-cave ſupérieure; de ſorte que dans cet enfant ni le ſang du poumon, ni la circulation du ſang dans le poumon, n'auroient différé du ſang & de la circulation du ſang de tout le reſte du corps.

Le diaphragme étoit unique & très-large, partagé ſur chaque épine en quatre appendices, il étoit comme plié vers le bas auprès de l'ombilic commun, & s'avançoit par-là dans le bas-ventre. Il y avoit deux épiploons, un pour chaque enfant; un ſeul foie ample & gros, avec un lobe ſurnuméraire qui deſcendoit juſqu'à l'inſertion de la veine ombilicale; un ſeul conduit veineux, deux véſicules du fiel dans des foſſettes du foie ſéparément, deux eſtomacs, deux pancreas, une ſeule rate qui étoit grande & dans le plus grand enfant, deux aortes deſcendantes, deux veines-caves inférieures, quatre reins, quatre capſules atrabilaires, quatre uretères, deux veſſies, deux uterus, quatre ovaires: chaque enfant avoit en particulier le paquet d'inteſtins tout entier, avec un méſentère & un méſocolon.

M. Haller dans ſa préface ſur l'édition de 1738 de ſa Diſſertation, & qui en eſt la ſeconde, détourne d'abord très-juſtement tout ſoupçon d'être plagiaire, & de s'être approprié ce que j'ai avancé ſur les Monſtres dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, aſſurant qu'il n'avoit pas vû ces Mémoires avant ſa première édition qui étoit de l'année 1735, & dans laquelle il avoit déja marqué le même ſentiment. Il dit encore dans la ſuite de cette ſeconde édition, que les Mémoires de l'Académie de 1733 n'avoient paru dans ces pays qu'en 1737.

M. Haller après avoir joint pluſieurs obſervations particulières & aſſez remarquables à la deſcription anatomique que je viens de rapporter, expoſe tout au long les raiſons des deux différens ſentimens ſur la formation des Monſtres; & ayant examiné un très-grand nombre de relations données ſur les Monſtres dans différens auteurs, il en a fait un recueil

particulier de près de cinq cens des plus avérées ; il a obſervé que parmi ce grand nombre de relations, les hiſtoires ou deſcriptions anatomiques en ſont très-rares, & qu'à peine on y en trouve plus de quarante. Il rapporte enſuite en très-grand détail quantité d'exemples de toutes ſortes de conformations extraordinaires, ſoit par excès, ſoit par défaut, ſoit autrement, tant au dehors qu'au dedans, avec les citations bien marquées des auteurs, pour la plûpart graves, parmi leſquels il cite même S.t Auguſtin qui fait la deſcription d'un Monſtre humain à deux têtes, avec des remarques ſur les conformations extraordinaires, que je rapporterai ci-après. Entr'autres choſes M. Haller a obſervé en examinant ce grand nombre de relations, que les corps à deux têtes ſe ſont trouvez plus fréquemment parmi les enfans femelles ; car entre quarante-deux de cette ſorte il y a eu trente femelles, neuf mâles, deux de l'un & de l'autre ſexe, & un ſans marque de ſexe.

La première idée de M. Haller touchant la conformation originaire de ces deux enfans lui étoit venue par une réflexion attentive ſur les expériences de Malpighi, de Maître-Jan, &c. qui par d'excellens microſcopes ont vû le cœur en mouvement dès le commencement avant l'apparence diſtincte des autres parties du corps, & par une pareille réflexion ſur la ſuite funeſte de la moindre entamure du cœur vivant ; de-là il avoit d'abord conclu que deux cœurs originairement entiers n'auroient pas pu ſupporter ſans un préjudice conſidérable de leur fluide & de leur mouvement, la déperdition de ſubſtance qu'on ſuppoſe être arrivée par leur rencontre forcée, pour ne former qu'un ſeul cœur, & ſur-tout un tel cœur que celui des deux enfans.

Après ces réflexions M. Haller conſulta les auteurs, & ſans s'arrêter aux ſentimens des anciens, il trouva la plûpart des modernes dans le ſentiment, que toutes ces conformations extraordinaires, ſoit doubles, ſoit ſimples, &c. ſont accidentelles, par la rencontre de deux œufs, par quelque preſſion, &c. & il trouva que les preuves du ſentiment de

ces auteurs ne paroissent pas foibles. Il rédigea ces preuves en certaines classes, accompagnant chaque classe de plusieurs exemples tirez des écrits de ces mêmes auteurs. Il suffira ici de rapporter les titres de ces classes, sçavoir:

I. Il y a des unions ou jonctions fréquentes par cause manifeste qui a uni ou joint ensemble des parties distinctes.

II. Il y a des unions ou jonctions des viscères produites par force & sans aucune fin marquée.

III. Il n'est pas difficile d'expliquer de quelle manière quelques parties sont totalement effacées, lesquelles auparavant avoient été réellement existantes.

IV. Ni comment quelques parties au contraire grossissent & acquièrent un volume énorme.

V. Il n'est pas surprenant que la situation & la connexion avec les parties voisines changent, étant poussées par la grosseur d'autres, ou par quelqu'autre effort.

VI. Enfin il paroît indigne de la Sagesse divine de former directement des créatures qui ne peuvent vivre que très-malheureusement; & selon ces auteurs le Créateur a laissé au cas fortuit & aux causes secondes le pouvoir de produire des maladies & la mort, & n'a lui-même rien fait sortir de sa main qui ne soit parfait.

Le sommaire de toutes ces preuves est qu'il y a des unions sans ébauches ou traces antérieures, & que le nombre, la situation, la figure, le volume des parties peuvent être changez par causes survenantes après la première origine.

M. Haller avoue que ceci considéré, il perdit une partie de la confiance qu'il avoit mise en la vérité de son opinion; mais ayant, parmi ce peu d'auteurs qui avant lui avoient eu le même sentiment, trouvé M. Duverney dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de 1706, & ayant vû dans ceux de 1733, que j'étois de même sentiment, il reprit son espérance, dit-il, fondé sur le rapport raisonnable de ces auteurs qu'il appelle *experts & véridiques;* & là-dessus il a

rangé sous certains chefs les preuves qu'on peut apporter du sentiment qu'une conformation singulière a existé dans les premiers linéamens, & n'a pu être le produit d'une structure ordinaire corrompue par violence externe ou autres cas: voici les chefs.

I. On rencontre fréquemment excès, défauts, dérangemens ou transpositions de parties, sans avoir lieu de soupçonner qu'il y ait eu un autre fœtus pour les parties excédantes, ni quelque cause probable de maladie pour celles qui manquent, ni aucune marque de violence ou effort pour les transposées.

II. Il y a quelquefois manque de parties, sans qu'on puisse soupçonner pour cause quelque violence. Il rapporte pour cela entr'autres, Vogli dans les ouvrages de Valisnieri que j'ai citez dans mon Mémoire de 1740; & M. Haller conclut de-là que le Créateur ne s'est pas tellement lié, qu'il ne puisse point permettre la formation des fœtus sans des parties les plus nécessaires à la vie, & qu'il ne faut pas d'une défectuosité en pareil cas, conclurre injustice dans le Créateur. *Histor. fluid. nerv.*

III. Les transpositions des parties pour lesquelles on ne peut admettre aucune violence externe, ne sont pas rares. Il cite sur cela les mêmes exemples que j'ai rapportez dans mes Mémoires.

IV. On trouve très-fréquemment des parties unies ensemble avec un art auquel le cas fortuit ne peut pas atteindre, & qui indique manifestement une certaine fin. Il rapporte là-dessus la transposition très-singulière & inexplicable de la seconde côte du Squelette dont j'ai fait la description dans les Mémoires de 1733; & après l'exemple du cœur des Jumelles dont il fait ici l'histoire, il cite de Valisnieri un cas qui ne laisse aucun soupçon de quelque formation postérieure arrivée après les premiers linéamens; il y avoit deux cerveaux dans une seule tête, lesquels on jugeroit assez facilement avoir été formez par la confusion de deux corps unis

ensemble, mais de ces deux cerveaux sortoient des nerfs qui s'accompagnoient deux à deux dans le même corps. M. Haller demande très-judicieusement si ces nerfs particuliers étoient de l'autre corps qui auroit été anéanti, excepté le cerveau seul dont ils partoient. Il demande comment ces nerfs avoient pu être tirez seuls du corps anéanti, & comment ils avoient pu être si artistement associez avec les nerfs pareils du corps conservé?

V. Les exemples ne sont pas rares que dans les fœtus d'une conformation extraordinaire il se soit trouvé des parties nouvelles qui n'ont pas été produites par la corruption de quelques autres, ni par cas fortuit; par exemple, des valvules à chaque orifice particulier de la veine pulmonaire dans l'oreillette droite, observées par M. Salzmann; les muscles particuliers, par M. Petit[a]; les deux aortes, par Stenon[b]; les ligamens particuliers des deux bassins, par M. Duverney[c].

[a] *Mém. Acad. Roy. des Scienc. de 1733.*

[b] *Act. Hafn. vol. 1, obs. 9.*

[c] *Mém. Acad. des Sciences, 1706.*

VI. Dans les fœtus doubles on trouve assez fréquemment des artères, des veines & des nerfs sortir de l'un & se distribuer dans l'autre. Entre les exemples que M. Haller en cite, deux méritent une attention particulière; dans le premier tous les vaisseaux sanguins de l'un tiroient leur origine des vaisseaux axillaires de l'autre, au rapport de Trombelli, cité par Valisnieri; dans le second exemple les nerfs brachiaux de l'un donnoient origine aux nerfs de l'autre, selon l'observation de Columbus dans son Anatomie. Comment ces vaisseaux de l'un ont-ils été séparez de leur propre cœur, & transplantez aux vaisseaux axillaires de l'autre? Et comment ces nerfs de l'un ont-ils été détachez de leur propre cerveau pour être attachez aux nerfs brachiaux?

Liv. 15. p. 266.

VII. Dans ce petit nombre d'observations qui sont dignes de foi & qui découvrent la structure interne des Monstres, on trouve différentes choses qui marquent manifestement un certain but & des causes dirigées à ce même but, & que l'arrangement singulier de toutes ces différentes parties bizarres paroît

dont M. Lémery s'étoit ensuite déclaré dans son Mémoire de 1724, contre le sentiment adopté par M. Duverney, & auparavant publié par M. Régis, comme le remarque M. Lémery, m'avoit fait alors prendre ce parti exprès, pour éviter de me précipiter hors des bornes des Sciences académiques dans des difficultés dont la discussion appartient à des Sciences supérieures. Ainsi pour toute réponse à ce qui a été avancé sur cet article selon l'idée de M. Goëffon dans la Dissertation de 1702, je me contenterai d'alléguer les notes de M. Haller sur les deux opinions différentes; & pour mieux en juger, je trouve fort à propos de rapporter aussi les propres paroles de M. Régis & de M. Duverney, en y ajoûtant, comme je l'ai promis ci-dessus, celles de S.t Augustin sur un Monstre à deux têtes dont M. Haller a fait mention.

Tome III, chap. 9, n.° 14. Voici ce que dit M. Régis dans sa Philosophie imprimée en 1690. « S'il arrive que des parties surnuméraires soient » ajoûtées, comme un second bras, une seconde tête, & toutes » les autres choses qui forment des Monstres, il ... est facile » de concevoir que cette composition de parties ajoûtées a pu » être faite par la rencontre de deux œufs qui se sont attachez » ensemble, & dont les parties ont été diversement développées, » détournées, entre-mêlées & jointes, soit par le défaut de la » matrice qui a été trop petite, soit par les mouvemens des » humeurs diversement agitées par l'imagination de la mère: » c'est ainsi, dit-il, qu'on voit des Jumeaux qui naissent joints » ensemble, ou des enfans qui ont deux têtes ou quatre bras. » Il faut ajoûter, continue M. Régis, que rien ne nous em- » pêche de croire que les germes des Monstres ont été pro- » duits au commencement, comme ceux des animaux parfaits, » & que la génération ne fait autre chose à leur égard, que » de les rendre plus propres à croître d'une manière sensible, » sans qu'il importe de dire que Dieu ne peut être l'auteur » des Monstres, & qu'il le seroit néanmoins si les germes des » Monstres étoient depuis le commencement; car il est aisé » de répondre qu'il n'y a rien dans le monde, horsmis le

mal moral, dont Dieu ne ſoit l'auteur, & qu'il ne produiſe lui-même très-poſitivement, dit-il, quoique librement. Il ne ſerviroit de rien de dire (ce ſont toûjours les paroles de M. Régis) que Dieu produit à la vérité des Monſtres, quoiqu'il voudroit bien qu'il n'y en eût pas, mais qu'il eſt obligé d'en produire pour ſatisfaire à la ſimplicité des loix de la Nature; car nous répondrons que *les loix de la Nature ne ſont point différentes de la volonté de Dieu,* & ſi l'on dit que Dieu fait des choſes en ſuivant les loix de la Nature, qu'il ne voudroit pas faire, nous répondrons encore, conclut M. Régis, que c'eſt proprement aſſurer que la volonté de Dieu eſt contraire à elle-même, ce qui répugne. »

La concluſion mentionnée ci-deſſus de M. Duverney, eſt conçue dans ces termes: « L'inſpection de ce Monſtre, dit-il, fait voir la richeſſe de la méchanique du Créateur, au moins autant que les productions les mieux réglées, puiſqu'à toutes les preuves que nous en avons, elle ajoûte encore celle-ci d'autant plus forte & convaincante, qu'étant hors des règles communes elle montre mieux & la liberté & la fécondité de l'Auteur de cette méchanique; car il doit paſſer pour conſtant que dans toutes les eſpèces de Monſtres qui ont paru, ſoit qu'ils ayent été examinez ou non, il y a toûjours eu une ſtructure interne auſſi extraordinaire que leur figure extérieure a paru différente de celle des autres animaux de la même eſpèce. »

Je crois devoir ajoûter ici ce que feu M. l'Abbé Bignon a dit ſur ce Mémoire de M. Duverney dans l'Aſſemblée publique de la même année 1706, ſelon le récit que le P. le Brun de l'Oratoire en a fait dans le Supplément du Journal des Sçavans de l'année ſuivante, ſçavoir: « Que ſi les Monſtres ont donné lieu à des perſonnes peu attentives ou peu inſtruites, de former des difficultés contre la Providence qui permet des dérangemens dans la Nature, ils doivent à préſent ſervir d'une admirable preuve pour la Providence même, puiſque variant les corps comme il lui plaît, elle ſçait leur donner des arrangemens ſi merveilleux

» & ſi réguliers dans l'irrégularité apparente, qu'ils peuvent » faire autant admirer *la ſageſſe & la toute-puiſſance de l'Auteur* » *de la Nature,* que les objets qui nous paroiſſent les plus réguliers. » Le P. le Brun après avoir rapporté ces paroles de M. l'Abbé Bignon, ajoûte que M. Duverney lui a dit en particulier, que dans huit ou dix Monſtres qu'il a diſſéquez, il n'en a trouvé aucun capable d'engendrer. Il y avoit dans ceux-ci, dit-il, une impoſſibilité bien conſtante... N'eſt-ce pas, conclut-il enſuite, que l'Auteur de la Nature ayant formé extraordinairement les germes des Monſtres, ne veut pas qu'ils ſe puiſſent multiplier?

Les Remarques de S.t Auguſtin ſur les Monſtres, citées par M. Haller, ſe trouvent dans ſon Traité de la Cité de Dieu, de la manière ſuivante: *Pluribus quàm quinis digitis in manibus & pedibus naſci homines, novimus.... ſed tamen abſit, ut quis ita deſipiat, ut exiſtimet in numero horum digitorum erraſſe Creatorem..... ita & ſi major diverſitas oriatur, ſcit ille quid egerit, cujus opera juſtè nemo reprehendit... Ante annos aliquot, noſtrâ certè memoriâ, in Oriente duplex homo natus eſt ſuperioribus membris, inferioribus ſimplex. Nam duo erant capita, duo pectora, quatuor manus, venter autem unus, & pedes duo, ſicut uni homini; & tamdiu vixit, ut multos ad eum videndum fama contraheret. Quis autem omnes commemorare poſſit humanos fœtus longè diſſimiles his ex quibus eos natos eſſe certiſſimum eſt.* Et dans ſon ouvrage contre Julien le Pélagien, il dit: *Quamvis abſit ut dubitetur, Deum verum & bonum, eſſe omnium corporum formatorem; & tamen ex opificis tanti manibus tam multa non ſolùm vitioſa, verùm etiam monſtroſa procedunt, ut Naturæ à nonnullis appellentur errores: qui cum operantem vim divinam, & quid cur faciat, indagare non poſſunt, fateri eos pudet neſcire quod neſciunt.*

Liv. 16, chap. 8.

Eclairciſſemens ſur mon Mémoire de 1740, touchant l'enfant de Cambray, né à terme avec la ſeule moitié inférieure d'un corps ordinaire.

J'y ai d'abord fait ſouvenir que dans mes Mémoires précédens, j'avois averti exprès que les difficultés que je propoſerois à l'occaſion des deux différens ſentimens ſur les Monſtres, regardoient tout ce qui ſe trouve d'extraordinaire dans la ſtructure du Corps humain & de celui des animaux. J'y ai dit que ceux qui ſe donneront la peine d'examiner de ſuite ces deux Mémoires, verront que je n'ai nullement prétendu exclurre en toute occaſion le ſyſtème des conformations accidentelles, ni admettre en toute occaſion celui des extraordinaires originels; mais que ſuivant toute l'exactitude poſſible dans les recherches anatomiques, je propoſe ſimplement des difficultés ſur l'application de l'un & ſur l'excluſion de l'autre dans les différens cas, &c. J'y ai averti auſſi que par les explications qui m'ont paru difficiles ou même impoſſibles dans le ſyſtème des accidens, je n'entends que celles que ſes fauteurs emploient eux-mêmes en déſignant les veſtiges du changement de l'ordinaire en extraordinaire. Après avoir propoſé de la même manière mes difficultés ſur l'explication de la ſtructure extraordinaire de ce demi-corps d'enfant par le ſyſtème des accidens, j'ai expoſé en particulier ſur deux phénomènes encore plus extraordinaires qui s'y ſont rencontrez, ſçavoir, le cours du ſang ſans cœur, & le retour du ſang ſans veines, une idée, mais ſeulement comme conjecture, en avouant mon ignorance à l'égard de la production originelle de cette organiſation.

Les Remarques que M. Lémery a données là-deſſus, & qui ſe trouvent immédiatement après mon Mémoire dans le même volume du recueil de l'année 1740, m'obligent indiſpenſablement d'éclaircir les endroits du Mémoire qui ont donné occaſion à ces remarques; & comme ces endroits, de même que ces remarques, ſe trouvent dans le volume

précédent de l'année 1740, je crois qu'il est nécessaire de les rapporter ici en propres termes, pour épargner la peine de les chercher, & donner la facilité de lire de suite & sans distraction les raisonnemens pour & contre. J'y joindrai aussi à mesure mes éclaircissemens.

Remarques de M. Lémery.

Après avoir trouvé à propos de dire en général de mon Mémoire en question & de tout ce qui peut y avoir rapport, qu'il n'en résultera toûjours qu'une répétition ou un surcroît de fausses conséquences, &c. il convient pourtant que ce Mémoire contient quelques particularités qui ne se trouvent point dans mes autres Mémoires. Il semble chercher, dit après cela M. Lémery en parlant de moi, à justifier la défense qu'il a prise des *œufs monstrueux*, par un article de la Préface que M. de Fontenelle a mise à la tête de l'histoire de l'Académie, & par ce que trois habiles Anatomistes de cette Académie ont dit avant lui à l'occasion de trois observations particulières. M. Winslow, continue-t-il, commence l'article de la Préface par ces mots: *Nul système général, &c.* mais quand on lit ce qui précède ces mots & ce qui commence véritablement l'article dont il s'agit, on voit démonstrativement que M. de Fontenelle n'entend par système général que celui de l'Univers, qui comprend à la fois toutes les différentes parties de la Nature. Mais quel rapport ce système peut-il avoir avec celui des Monstres, qui n'est qu'un système particulier? Quelle induction M. Winslow en peut-il tirer qui favorise le système des œufs monstrueux?

Réponse.

Avant que d'entrer dans le détail des éclaircissemens, il est nécessaire de faire observer que dans tous mes Mémoires sur cette matière je n'ai parlé que des germes, des conformations primitives, des extraordinaires originels, des Monstres par origine ou Monstres originels, &c. & que je n'ai fait, ni dans les endroits citez par M. Lémery, ni dans aucun autre, mention d'œufs, non pas parce que je nie leur existence ou que j'en doute, mais parce que je n'ai encore trouvé ni appris aucune preuve réelle, ni même aucune probabilité

valable de la préexiſtence des prétendus linéamens dans les œufs avant leur fécondation par le concours des deux ſexes; & qu'ainſi dans tout ce que j'ai avancé ſur cette matière, je n'ai conſidéré les germes, ou ſi l'on veut, les œufs dans leur état naturel immédiatement après la fécondation & avant leur altération, par aucun accident.

Mais pour revenir à la remarque de M. Lémery, il y paroît avoir ſoupçonné que j'avois par deſſein prémédité, commencé l'article de la Préface de M. de Fontenelle par ces mots, *nul ſyſtème général;* ainſi pour écarter un tel ſoupçon je rapporterai d'abord ce qui commence véritablement, comme dit M. Lémery, cet article, & j'en répéterai toute la ſuite juſqu'à la fin, comme je l'ai copiée dans mon Mémoire: en voici le commencement. « Juſqu'à préſent l'Académie des Sciences ne prend la Nature que par petites parcelles. » En voici la ſuite: « Nul ſyſtème général, de peur de tomber dans l'inconvénient des ſyſtèmes précipitez, dont l'impatience « de l'eſprit humain ne s'accommode que trop bien. Aujour- « d'hui on s'aſſure d'un fait, demain d'un autre qui n'y a nul « rapport. On ne laiſſe pas de haſarder des conjectures ſur les « cauſes, mais ce ſont des conjectures; ainſi le recueil que « l'Académie préſente au Public, continue M. de Fontenelle, « n'eſt compoſé que de morceaux détachez & indépendans « les uns des autres, dont chaque particulier qui en eſt l'auteur, « garantit les faits & les expériences, & dont l'Académie n'ap- « prouve les raiſonnemens qu'avec toutes les reſtrictions d'un « ſage Pyrrhoniſme. »

J'avois cité cet article dans mon Mémoire avant que d'y propoſer les difficultés d'expliquer par le ſyſtème des accidens les extraordinaires particuliers du Monſtre de Cambray, & avant que d'y joindre une idée, mais uniquement comme conjecture, pour en expliquer deux phénomènes ſurprenans. Alors je ne croyois pas néceſſaire de rapporter le commencement de l'article en queſtion, & ce ne ſont pas non plus ces mots ſeuls, *nul ſyſtème général, &c.* que j'enviſage par la citation de cet article, mais c'eſt particulièrement pour

marquer mon attention de me conformer à ce ſage avis de M. de Fontenelle, par rapport aux *ſyſtèmes précipitez*, aux *conjectures haſardées*, & aux *raiſonnemens de chaque particulier, que l'Académie n'approuve qu'avec toutes les reſtrictions, &c.* Il me ſemble qu'on n'en peut ſoupçonner autre choſe de moi, en liſant dans mon Mémoire ce que j'ai dit avant & après la citation de cet article; & voilà, pour répondre à la demande de M. Lémery, *l'induction* que j'ai cru pouvoir en tirer.

Remarque de M. Lémery. A l'égard de M.rs Poupart, Littre & Méry, qui ſont les trois Anatomiſtes que M. Winſlow fait parler & penſer comme lui, on ne voit pas dans ce qu'ils ont dit, qu'ils ayent eu en vûe les œufs monſtrueux, du moins ne parlent-ils point de ces œufs, & le vice qu'ils attribuent à la première conformation, peut & doit s'entendre de celui qui arrive dans le temps du développement du germe, & cela pour le diſtinguer de celui qui ne ſe formeroit qu'après que les fœtus auroient été entièrement développez; & ce qui prouve au moins que M. Méry n'a jamais eu les œufs monſtrueux pour objet, c'eſt qu'on ſçait qu'il a toûjours été contraire au ſyſtème des œufs, qu'il ne s'eſt jamais dédit ſur cela, & qu'il a toûjours ſoûtenu par écrit & autrement, l'ancien ſyſtème du mélange des deux ſemences.

Réponſe. Il ſemble que M. Lémery ne ſe ſoit pas donné la peine de lire tout au long ou tout de ſuite ce que j'ai rapporté de ces trois habiles Anatomiſtes, ni de le confronter avec les Mémoires que j'ai citez là-deſſus. J'ai dit dans ce dernier Mémoire, qu'en 1700 M. Poupart n'ayant trouvé dans un enfant, au côté gauche, ni artère, ni veine émulgente, ni rein, ni uretère, &c. dit poſitivement, qu'*il ne vit nulle apparence qu'aucune de ces parties y eût jamais été, & ſe fût flétrie*, ajoûte-t-il, *par quelqu'indiſpoſition.* J'avois par inadvertence omis dans mon Mémoire ces derniers mots, *& ſe fût flétrie, &c.* leſquels certainement me juſtifient aſſez de ne pas faire parler M. Poupart comme moi, & qui font voir au contraire que

que je parle comme lui, ou ſelon l'expreſſion de mon Mémoire, que je tiens le même langage qu'il a tenu. J'y ai dit qu'en 1701 M. Littre accuſe expreſſément *le défaut de la première conformation.* J'y ai dit qu'en 1716 M. Méry après pluſieurs remarques ſur un Exomphale monſtrueux, conclut ainſi : « Donc l'Exomphale monſtrueux ne pouvant être rapporté ni à aucune cauſe externe, ni au mouvement du « ventre, ne peut être qu'un vice de conformation ». Mais pour mieux juger de ces expreſſions preſque ſemblables de M. Littre & de M. Méry, il eſt à propos de rapporter plus au long les remarques de M. Méry. Voici comme je les avois déja rapportées dans mon Mémoire de 1733 : « M. Méry tâchant d'apprendre *ſi cet Exomphale monſtrueux a pu être cauſé* « *par quelqu'accident, ou ſi c'étoit par un vice de conformation* (ce « ſont ſes propres termes) fait les remarques ſuivantes, &c. « Donc, dit-il enſuite, cet Exomphale prodigieux ne pouvant « être rapporté ni à aucune cauſe externe, ni au mouvement « du bas-ventre, ne peut être que l'effet d'un vice de confor- « mation. » Ma réflexion là-deſſus dans le Mémoire de 1733 eſt que dans ce cas M. Méry fait expreſſément différence entre Monſtre par accident & Monſtre par vice de conformation ; & j'y ajoûte que c'étoit après un vrai examen anatomique de toutes les circonſtances extraordinaires, qu'il n'avoit trouvé ici nulle apparence de cauſe par accident, & qu'il a conclu avec aſſurance que ce n'a pu être que l'effet d'un vice de conformation.

Remarque de M. Lémery.

Il paroît, ſelon M. Lémery, que j'ai voulu reſtreindre les cauſes & les preuves de la formation des Monſtres aux ſeuls accidens qui s'annoncent manifeſtement pendant la groſſeſſe, tels que les chûtes, chocs, coups, mouvemens extraordinaires, attitudes gênantes, preſſe, ſerrement, & aux veſtiges du changement de l'ordinaire qui auroit préexiſté, en l'extraordinaire ſurvenu.

Là-deſſus M. Lémery dit qu'on ne prétend pas nier que ces ſortes d'accidens ne puiſſent peut-être en certains cas

occasionner quelques constructions monstrueuses, mais en conséquence de la force & de la vivacité de leur action, ils paroissent en général bien plus propres à détacher brusquement le placenta, à faire périr tout à coup le fœtus, & à causer des avortemens, qu'à produire des Monstres; & sans entrer, continue-t-il, dans la méchanique particulière de cette production, nous pouvons avancer avec confiance que les causes accidentelles dont l'action est sourde, imperceptible, mais continue, contribue bien plus efficacement à la formation des Monstres.

Réponse. Il suffiroit de rapporter ici mes propres paroles, les voici: Je conviens qu'on peut avec assurance attribuer aux accidens les conformations extraordinaires des fœtus, quand on sçait certainement que pendant la grossesse il y a eu des accidens capables de les occasionner, comme chûtes, coups, mouvemens extraordinaires, attitudes gênantes, presse, serrement des corps à baleine, *certaines maladies, &c.* & quand on peut désigner réellement quelques traces ou vestiges du changement de l'ordinaire qui auroit préexisté, en extraordinaire survenu; mais quand on n'apporte pour preuves que des parités ... des suppositions arbitraires, des opinions privées ou personnelles, &c. M. Lémery dans son rapport, a omis ces derniers mots, *certaines maladies, &c.* qui, ce me semble, marquent assez que je n'ai pas voulu restreindre aux seuls accidens dont il fait le dénombrement, les causes de la formation des Monstres.

Et on peut bien juger par le récit de mes propres paroles, que j'ai envisagé en général tous les sujets nez avec conformation extraordinaire, soit enfans, soit adultes, & qu'à l'égard de ceux-là je conviens qu'on peut juger avec assurance que ces conformations leur sont arrivées dans leur état d'embryon ou de fœtus, s'il est certainement notoire que pendant la grossesse de leur mère il y a eu des accidens *capables d'occasionner* ces conformations. On peut bien voir que je ne considère ici ces accidens que *dans un degré capable d'occasionner,*

& non pas dans un degré actuel de force & de vivacité, &c. & que par conséquent il n'est pas ici question de déplacement brusque, de perte, d'avortement: mon addition expresse de *certaines maladies* le fait encore mieux voir. Mais à l'égard de la restriction des preuves dont M. Lémery fait ici mention conjointement avec celle des causes, je pense certainement qu'il faut les restreindre aux seuls accidens précédemment notoires, parmi lesquels j'ai nommé expressément *certaines maladies, &c.* & qu'on ne peut sans une telle notoriété précédente, donner aucune preuve réelle des accidens dont l'action est sourde & imperceptible.

Remarque de M. Lémery.

A l'égard des vestiges requis, dit M. Lémery, si l'on excluoit les causes accidentelles de la production de toutes les conformations monstrueuses auxquelles ces vestiges manqueroient, on renvoyeroit à tout instant aux œufs monstrueux, ce qui seroit bien certainement le produit des accidens; par exemple, le diaphragme du Monstre de M. Goëffon avoit deux centres nerveux, qui *marquoient* qu'il avoit été formé de deux diaphragmes; mais si la pression de ces deux diaphragmes eût été plus forte & plus complète, les deux centres nerveux se seroient unis & confondus comme ils l'ont fait ailleurs, & les *vestiges* des deux diaphragmes eussent disparu: cependant le diaphragme du Monstre n'en auroit pas moins été composé de deux moitiés de deux diaphragmes différens.

Réponse.

Avant cet endroit cité par M. Lémery, j'ai parlé de ces *vestiges* en deux autres endroits de mon Mémoire, en voici le premier: « Par les explications que j'ai dit m'avoir paru « difficiles ou impossibles dans le système des accidens, je n'en- « tends pas autre sorte d'explications que celles que les fauteurs « de ce système emploient *eux-mêmes en désignant les traces & les vestiges* du changement de l'ordinaire en extraordinaire. » Le second endroit touchant les mêmes *vestiges* est celui-ci: « Je n'ai jamais prétendu demander d'autres explications que « celles qu'on emploie en leur faveur, en *désignant les traces* « *ou vestiges,* soit de déperdition, soit de jonction, soit des deux «

« enſemble: je ne trouverois pas même équitable d'en demander d'autres. » Il ſemble que M. Lémery n'a pas fait attention à ces deux endroits qui marquent évidemment ce que j'entends par celui qu'il cite, & qui dans mon dernier Mémoire eſt ainſi énoncé : « Quand on peut *déſigner réellement quelques* « *traces ou veſtiges* du changement de l'ordinaire qui auroit préexiſté, en l'extraordinaire ſurvenu, &c. » & que M. Lémery n'a pas non plus fait attention à ce que j'ai dit dans le même ſens quelques lignes après, ſçavoir, *qu'on ne déſigne aucune marque réelle de préexiſtence, &c.* Si M. Lémery avoit fait attention à ces endroits, il ſe ſeroit ſouvenu de ce qu'il a dit lui-même dans ſon Mémoire de 1724, ſur le Monſtre à deux têtes, avec une expreſſion ſemblable, mais beaucoup plus forte que la mienne. Voici ſes propres paroles : « Quoi-» que les réflexions qui ont été faites ſur le Squelette monſ-» trueux, prouvent ſuffiſamment, à mon avis, que les deux » épines vraies de ce Squelette ne ſe ſont approchées, & n'ont » pu s'approcher qu'après la deſtruction réelle de toutes les » parties qui ont été manquées, & qui manquent auſſi dans le » Monſtre dont il s'agit, *la Nature* en travaillant à cette deſ-» truction *en a laiſſé des veſtiges inconteſtables* que nous allons » rapporter, & *qui ſeront une preuve complète* de notre ſuppoſition. »

Ce raiſonnement de M. Lémery doit ſervir de réponſe à la difficulté qu'il propoſe dans la remarque précédente; car ou il lève par-là ſa difficulté, ou elle retombe contre lui-même. On comprendra encore mieux la juſteſſe de cette réponſe, ſi l'on veut ſe donner le temps de voir ſon raiſonnement confirmé dans d'autres endroits du même Mémoire de 1724.

« Juſqu'ici, continue-t-il, nous avons trouvé dans *l'aſſem-» blage des deux Squelettes tronquez & comparez avec le Squelette » monſtrueux,* de quoi rendre parfaitement raiſon de la compo-» ſition bizarre & ſingulière de ſes parties ; il nous reſte cepen-» dant encore un éclairciſſement à donner ſur une partie très-» extraordinaire, c'eſt ſur la troiſième épine que nous avons

» rien de moins uniforme qu'un fœtus monſtrueux par rapport
» au mâle & à la fémelle de la même eſpèce dont il vient,
» ſur-tout quand on regarde ſa conformation comme origi-
» nairement monſtrueuſe? car ſi on la ſuppoſe l'effet des cauſes
» accidentelles, l'uniformité des germes ſubſiſte toûjours, &c.

» Pour ſçavoir préſentement ſi le ſyſtème des œufs monſ-
» trueux s'accorde avec les idées que nous devons avoir de
» la ſageſſe & des autres attributs du Créateur, je renvoie ſur
» cela à la lecture de mon premier Mémoire & à celle de la
» première partie du quatrième ſur les Monſtres.

» Enfin ſi M. Winſlow regarde les Monſtres comme un
» effet de la toute-puiſſante liberté ſouveraine du Créateur,
» j'ai d'abord à lui repréſenter que quoique la liberté du Créa-
» teur ſoit infinie, il eſt impoſſible qu'en vertu de cette liberté
» il faſſe jamais rien qui puiſſe être déſavoué par ſa Sageſſe:
» les attributs divins ne ſe ſéparent pas, ils tiennent néceſſai-
» rement les uns aux autres.

» D'ailleurs comment concevoir que c'eſt rendre hommage
» à la liberté toute-puiſſante de l'Auteur de la Nature, que
» de lui attribuer la production immédiate des Monſtres?
» Qu'il me ſoit permis de m'expliquer ſur ce ſujet par la com-
» paraiſon ſuivante: Je ſuppoſe un Horloger du premier ordre,
» & dont la droiture égale l'habileté, ſi quelqu'un ne ſçachant
» de qui ſont beaucoup de très-mauvaiſes Montres, s'aviſoit
» de les attribuer à notre Horloger, & prétendoit en le diſant,
» célébrer le pouvoir de ſa liberté qui ne l'aſtreindroit point
» à ne faire que des Montres excellentes, & qui lui permet-
» troit d'en faire de monſtrueuſement mauvaiſes, je demande
ce qu'on devroit penſer d'un éloge de cette eſpèce? »

Réponſe. Il me ſemble d'abord que pour répondre d'une manière ſatisfaiſante à ces remarques & à ces demandes de M. Lémery, il pourroit ſuffire de renvoyer au paſſage de S.[t] Auguſtin que j'ai rapporté ci-deſſus, comme auſſi aux remarques de M. Haller & aux réflexions de M. l'Abbé Bignon que j'y ai auſſi rapportées. J'ajoûte ſeulement que je crois pouvoir

demander à mon tour, lequel des deux ſentimens honore plus le ſouverain Eſtre, ou de ſoûtenir qu'il a une raiſon particulière de ſageſſe de faire ce qu'il fait & comme il le fait, ou de dire avec d'autres, qu'il eſt arrêté dans le cours de ſes loix générales par des cauſes ſecondaires ou occaſionnelles qui empêchent l'exécution de ſes premiers deſſeins ? C'eſt pourtant l'inconvénient dans lequel ſont forcez de tomber ceux qui ne trouvent rien digne de Dieu, s'il ne fait partie des loix uniformes. De plus leur ſyſtème ne ſemble-t-il pas admettre quelque ſorte d'impuiſſance dans le Tout-puiſſant ? Ils diſent à la vérité qu'il n'a pas été obligé d'empêcher ces effets, leſquels ils regardent comme des manquemens & des imperfections qu'ils ſont obligez en quelque manière d'excuſer, prétendant que la beauté des loix générales répare l'inconvénient de ces ſuites, toutes fâcheuſes qu'elles paroiſſent. Mais dans l'opinion que je crois devoir préférer, j'ai l'avantage de regarder ces extraordinaires avec autant d'admiration que le reſte des ouvrages du Créateur. N'eſt-ce pas lui faire injure que de comparer les variétés de ſes ouvrages, reſpectables même dans ce qui nous paroît défectueux, avec les défauts réels qui pourroient ſe rencontrer dans des Montres ou autres productions des hommes, & qui ne viennent le plus ſouvent que de la négligence ou de l'ignorance de l'ouvrier ? La raiſon peut juger avec certitude ſi une Montre eſt mal faite, & décider du vice d'un tel ouvrage, qui prouve évidemment quelqu'imperfection, ou peut-être même de la mauvaiſe volonté de l'auteur. Mais celui qui a créé tous les êtres en général & chacun en particulier, a lui ſeul une parfaite connoiſſance, tant de chacun de ſes ouvrages que des rapports qu'ils ont entr'eux. L'homme ne peut pénétrer comment les différens Attributs divins, qui ſont infiniment au deſſus de la portée de notre intelligence, s'exercent dans ces productions, ſoit priſes en total, ſoit conſidérées ſéparément. C'eſt pourquoi en même temps que nous faiſons profeſſion d'adorer la *Sageſſe divine* autant que ceux qui en veulent ſoûtenir les droits, nous prétendons qu'en vertu de

l'immensité des vûes du Créateur, *cette Sagesse* n'est point blessée dans les effets extraordinaires de sa toute-puissance. Ce seroit donc à tort qu'on nous reprocheroit de séparer les attributs divins.

Je donnerai dans la suite tout simplement le résultat général que j'ai promis de toutes les remarques précédentes, comme aussi les observations annoncées dans le titre de mon Mémoire de 1733, sur les effets qu'on attribue à l'imagination de la mère par rapport au fœtus: c'est ainsi que je finirai sans nouvelle discussion ces matières, d'autant plus que M. Haller, peu de temps après sa Dissertation de 1739, dont j'ai rendu compte, en a publié une autre sous ce titre: *De Monstris Dissertatio II, &c. quâ... ad contraria D. Lemeryi argumenta responsiones continentur.*



DE LA

DE LA DIFFÉRENCE DES MÉRIDIENS entre l'Obſervatoire Royal de Paris, l'Iſle de Fer & quelques autres lieux.

Par M. MARALDI.

EN faiſant le recueil des Obſervations des Écliples des Satellites de Jupiter, j'en ai trouvé pluſieurs faites à l'Obſervatoire & en différens lieux de l'Europe & de l'Aſie, dont on n'a pas encore fait uſage dans les Mémoires de l'Académie, pour en déterminer la différence des Méridiens, & particulièrement celles que le P. Feüillée a faites par ordre du Roi aux Iſles Canaries, pour déterminer la longitude de Paris. Je ſçais que ce Père a laiſſé la relation manuſcrite de ſon Voyage pour être imprimée; c'eſt peut-être pour lui laiſſer tout l'honneur de cette détermination que M. Caſſini & mon oncle, auxquels il avoit communiqué ſes obſervations, ne les ont pas publiées dans les Mémoires de l'Académie. Cependant la différence des Méridiens entre Paris & l'Iſle de Fer a été corrigée dans la Connoiſſance des Temps & dans la Table des longitudes & latitudes que M. Deſplaces a donnée à la fin de ſon dernier tome des Éphémérides, où il a corrigé la longitude des autres lieux : c'eſt pourquoi je crois que ſans diminuer l'honneur qui eſt dû au P. Feüillée, je puis donner ſes obſervations, d'autant plus qu'on trouve dans la relation des Voyages du P. Laval une obſervation du premier Satellite de Jupiter, faite à Funchal capitale de l'Iſle de Madère, & par le P. Feüillée à Marſeille, qui, ſuivant des remarques qui m'ont été communiquées par M. le Monnier le fils, jette un doute de 2^d 28' dans la différence des Méridiens entre Paris & l'Iſle de Fer. Je crois qu'on ne doit pas laiſſer les Pilotes dans ce doute juſqu'à l'impreſſion du Voyage du P. Feüillée, que je ne crois pas encore commencée, & je ne

23 Juin 1742.

Pag. 245 & 246.

sçais même si on y pense : on n'en aura pas moins d'obligation à ce Père. Voici donc ses observations, telles que je les ai tirées d'une lettre écrite à M. Cassini, datée de Marseille du 20 Février 1725.

A l'Orotava dans l'Isle de Ténériffe le 26 Août 1724, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à . . .	7^h	$10'$	$38''$
A Paris à	8	25	34
DIFFÉRENCE.	1	14	56
Le 2 Septembre, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à	9^h	$7'$	$47''$
A Paris à	10	22	46
DIFFÉRENCE.	1	14	59
A la Laguna dans la même Isle, le 25 Septembre, Immersion du premier Satellite à	9^h	$30'$	$33''$
A Paris, le ciel n'étant pas parfaitement serein, à	10	45	5
DIFFÉRENCE.	1	14	32

En prenant un milieu entre les deux déterminations de l'Orotava, qui ne diffèrent l'une de l'autre que de 3 secondes de temps, on aura la différence des Méridiens entre l'Observatoire de Paris & l'Orotava, de $1^h\ 14'\ 57''\frac{1}{2}$, qui réduites en degrés, valent $18^d\ 44'\ 22''$.

Nous ne pouvons pas voir comment la troisième observation faite à la Laguna s'accorde avec les deux premières, parce que nous n'avons pas la Carte détaillée de l'Isle de Ténériffe, & nous ne connoissons pas la situation & la distance de la Laguna à l'égard de l'Orotava : d'ailleurs le ciel n'étoit pas bien serein à Paris au temps de cette dernière observation ; il y a cependant apparence qu'elle ne s'éloigne pas beaucoup des deux autres, car elle donne la différence des Méridiens de cette Isle à 25 secondes de temps près des deux autres.

Pour conclurre de ces observations la différence des Méridiens entre l'Observatoire & l'Isle de Fer, nous nous servirons de quelques notes manuscrites de mon oncle, qu'il dit avoir tirées des observations du P. Feuillée.

L'Orotava est plus oriental que le Pic de Ténériffe, de	0^d	$6'$	$32''$
Le Pic de Ténériffe est plus oriental que l'Isle de Fer, de	1	2	15
Donc l'Orotava est plus oriental que l'Isle de Fer, de	1	8	47

Ce qui étant ajoûté à la différence des Méridiens entre Paris & l'Orotava, que nous avons trouvée ci-dessus de $18^d\ 44'\ 22''$, donne la différence des Méridiens entre Paris & l'Isle de Fer, de $19^d\ 53'\ 9''$.

Nous trouvons aussi dans le même endroit des notes de mon oncle la latitude de l'Orotava déterminée par les observations du P. Feuillée, de $28^d\ 24'\ 21''$, & celle de l'Isle de Fer de $27^d\ 47'\ 53''$.

Sans entrer dans le détail de l'observation du P. Laval & des remarques qui m'ont été communiquées, je crois qu'on peut s'en tenir à la détermination du P. Feuillée, puisqu'elle est fondée sur trois observations des Eclipses, faites à l'Observatoire de Paris & à l'Isle de Ténériffe, deux desquelles ont été faites à l'Orotava, dont le P. Feuillée a eu soin de déterminer la position à l'égard de l'Isle de Fer, comme nous l'avons rapporté ci-dessus. L'auteur des remarques dit que Pioter-Goos & Vankeulen ont suivi dans leurs Cartes hydrographiques l'observation du P. Feuillée, mais qu'il faut remarquer que presque tous les Marins qui se servent de ces Cartes & qui partent des côtes de l'Europe pour aller à ces Isles, les trouvent au moins de 30 lieues plus orientales qu'elles ne sont marquées. *Plusieurs*, dit-il, *attribuent cette différence aux courans qu'ils supposent les transporter à l'Ouest, opinion qui n'a nul principe véritable. On ne peut même*, continue-t-il, *par les vents & l'agitation de la mer qui y règnent, trouver que des raisons contraires à ce sentiment.* Il paroît par-là que cet auteur seroit plus porté pour l'observation du P. Laval, qui fait la différence des Méridiens entre Paris & ces Isles, moindre que le P. Feuillée; mais en adoptant une seule observation du P. Laval, faite à l'Isle de Madère dont on ne connoît peut-être pas exactement la situation à l'égard de l'Isle de Fer, il faudroit en rejetter trois du P. Feuillée,

faites à l'Isle de Ténériffe dont il a eu soin de déterminer la situation à l'égard de l'Isle de Fer, & je crois qu'il l'a fait avec toutes les précautions possibles, étant le principal but de son voyage: ce Père assure M. Cassini dans sa lettre, qu'il peut compter sur ces trois observations.

Voici quelques autres déterminations géographiques qui ne sont pas dans les Mémoires de l'Académie, ou dont on n'est pas encore bien sûr.

A VENISE *par M.rs Montanari & Zendrini.*

Le 21 Septembre 1680 M. Montanari observa à Venise une Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, avec une lunette de 25 pieds Vénitiens, à	13^h	22′	40″
Cette Immersion fut observée à Paris par M. Cassini à	12	43	37
Ce qui donne la différence des Méridiens de	0	39	3

Il observa aussi les Immersions du 5 & du 12 du même mois, mais nous n'avons pas de correspondantes à Paris, & nous nous dispenserons de les calculer, parce que nous avons trois observations de M. Zendrini.

A Venise le 6 Novembre 1737, Emersion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter, à	12^h	8′	1″
A Paris à	11	29	24
DIFFÉRENCE.	0	38	37.
Le 9 Novembre, Emersion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter, à	6^h	37′	2″
A Paris à	5	58	21
DIFFÉRENCE.	0	38	41.
Le 21 Novembre 1738, Emersion du premier Satellite, le ciel étant un peu brouillé, à	6^h	25′	59″
A Paris à	5	47	8
DIFFÉRENCE.	0	38	51

M. Zendrini a fait ces observations avec un Télescope de 4 pieds, *qui fait,* dit-il, *l'effet d'une lunette de 50 pieds.* Comme ces observations sont des Emersions, il doit avoir vû le Satellite sortir de l'ombre de Jupiter plûtôt que nous

qui avons observé avec une lunette de 16 pieds. Nous n'avons pas encore vû de Télescope de cette grandeur, mais M. Delisle qui en a un de 4 pieds 10 pouces, dit avoir plusieurs fois expérimenté qu'on voit sortir le premier Satellite de l'ombre de Jupiter 15 secondes plûtôt par ce Télescope que par une lunette de 13 ou 15 pieds; ainsi en ajoûtant 15 secondes à ces différences, on aura . . . $0^h 38' 52''$

	0	38	56
	0	39	6

En prenant un milieu on aura $0^h 38' 58''$, à 5 secondes près de l'observation de M. Montanari, qui étant réduites en degrés, valent $9^d 44' 30''$ dont Venise est plus orientale que l'Observatoire de Paris. M. Montanari a observé la hauteur du Pole de la maison de M. Corari où il observoit, de $45^d 27' 0''$.

A LYON *par les PP. Saint-Bonet & Fulchiron, Jésuites.*

Le 1.er Août 1700, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à	10^h	55'	0"
A Paris à	10	45	32
DIFFÉRENCE	0	9	28
Le 28 Septembre 1703, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à	12^h	4'	54"
A Paris à	11	55	24
DIFFÉRENCE	0	9	30
Le 17 Octobre 1704, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à	10^h	35'	46"
A Paris à	10	26	7
DIFFÉRENCE	0	9	39

En prenant un milieu on aura la différence des Méridiens de $9' 33''$, qui étant réduites en degrés, valent $2^d 23' 15''$ dont Lyon est plus oriental que l'Observatoire de Paris. On trouve dans les anciens Mémoires de l'Académie, la latitude de Lyon, observée à la Maison de ville, de $46^d 46' 30''$, *Tome VII, page 346.*

Page 468. & la latitude de la même ville, observée à la Place des Terreaux, de 45d 45′ 5″.

A DRAGUIGNAN en Provence *par le P. Sigaloux, Minime.*

Le 22 Mai 1731, Emersion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter, à	12h	25′	52″
A Paris à	12	10	41
DIFFÉRENCE	0	15	11
Le 7 Juin, Emersion du premier Satellite à	10h	42′	35″
A Paris à	10	26	47
DIFFÉRENCE	0	15	48
Le 5 Juin, Emersion du second Satellite à	8h	52′	0″
A Paris à	8	35	55
DIFFÉRENCE	0	16	5

Donc la différence moyenne sera de 15′ 41″, qui étant réduites en degrés, valent 3d 55′ 15″, dont Draguignan est plus oriental que Paris.

A GRENOBLE *par le P. Sigaloux.*

Le 8 Juin 1735, Immersion du second Satellite dans l'ombre de Jupiter à	11h	16′	20″
A Paris à	11	2	49
DIFFÉRENCE	0	13	31

Donc la différence est de 13′ 31″, qui en degrés, valent 3d 22′ 45″, dont Grenoble est plus oriental. M. Gassendi a observé la hauteur du Pole par le moyen d'un Gnomon, de 45d 12′.

A BAYEUX *par M. l'Abbé Outhier.*

Le 19 Février 1741, Emersion du 1.er Satellite à	10h	54′	25″
A Paris à	11	5	30
DIFFÉRENCE	0	11	5
Le même jour, Emersion du second Satellite à	8h	24′	43″
A Paris à	8	35	39
DIFFÉRENCE	0	10	56

A Bayeux, Conjonction du 3.e Satellite, conclue des observations de l'Immersion & de l'Emersion du 24 Février, à..	10h	0'	51"
A Paris à	11	12	19
DIFFÉRENCE.	0	11	28

En prenant un milieu on aura 11' 18", qui valent 2d 49' 30" dont Bayeux est plus occidental que Paris.

A VIENNE en Autriche *par M. Marignogni.*

Le 26 Février 1740, Emersion du second Satellite de l'ombre de Jupiter, avec une lunette de 17 pieds, à	10h	27'	38"
A Paris à	9	31	23
DIFFÉRENCE.	0	56	15
Le 10 Mars, Immersion du troisième Satellite dans l'ombre de Jupiter, à	7h	5'	37"
A Paris à	6	9	31
DIFFÉRENCE.	0	56	6

Donc la différence moyenne sera de 56' 10" de temps, ou de 14d 2' 30", dont Vienne est plus orientale que Paris. Nous avons tiré ces observations d'une feuille volante imprimée sans le nom de l'auteur, mais je crois que c'est M. Marignogni ; nous y avons aussi trouvé plusieurs hauteurs méridiennes des Etoiles fixes, dont nous avons conclu la hauteur du Pole de 48d 12' 48".

A INGOLSTADT *par le P. Nicaise Grammatici, Jésuite.*

Le 17 Juillet 1726, Immersion du premier Satellite de Jupiter, avec une lunette de 12 pieds, à	13h	24'	45"
A Paris à	12	48	15
DIFFÉRENCE.	0	35	50
Le 2 Août, Immersion du premier Satellite, à	11h	41'	20"
A Paris à	11	5	4
DIFFÉRENCE.	0	36	16
Le 25 Août, Immersion du premier Satellite, à	11h	56'	19"
A Paris à	11	19	55
DIFFÉRENCE.	0	36	24

Donc la différence moyenne eſt de 36′ 10″, ou de 9ᵈ 2′ 30″ dont Ingolſtadt eſt plus oriental que Paris. Le même Père a déterminé la hauteur du Pole, de 48ᵈ 46′.

A NUREMBERG *par M. Wulzelbaur.*

Le 14 Juin 1700, Immerſion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à	14ʰ	22′	15″
A Paris à	13	47	42
DIFFÉRENCE	0	34	33
Le 13 Juillet, E'merſion du premier Satellite à	9ʰ	52′	50″
A Paris à	9	18	22
DIFFÉRENCE	0	34	28
Le 21 Août, E'merſion du premier Satellite à	8ʰ	27′	15″
A Paris à	7	52	38
DIFFÉRENCE	0	34	37

Donc la différence moyenne ſera de 34′ 32″. On la trouve dans les Mémoires de l'Académie de 1701, par une Eclipſe de Lune, de 34′ 24″, & dans ceux de 1706, par une Eclipſe de Soleil, de 34′ 15″.

A BERLIN *par M. Kirch.*

Le 18 Mai 1720, E'merſion du premier Satellite, avec une lunette de Campani de 16 pieds, à	9ʰ	35′	34″
A Paris à	8	50	52
DIFFÉRENCE	0	44	42
L'obſervation de l'E'clipſe de Lune de 1701 la donne de	44′	30″:	
& celle du Soleil de 1706 la donne de	44	28	

M. Deliſle a déterminé la hauteur du Pole de l'Obſervatoire de Berlin, de 52ᵈ 32′ 30″, par les obſervations des hauteurs méridiennes du Soleil, qu'il y a faites en 172... leſquelles ſont rapportées dans les Mémoires de l'Académie de la même année.

A CHANDERNA...

A CHANDENAGOR dans le Royaume de Bengale
par le P. Boudier, Jésuite.

Le 3 Décembre 1739, Émersion du premier Satellite de Jupiter, avec un Télescope Anglois de 2 pieds, à	11h	21'	52"
A Paris à	5	36	53
DIFFÉRENCE	5	44	59
Le 12 Décembre 1740, Immersion du premier Satellite, même Télescope, à	14h	18'	38"
A Paris à	8	34	23
DIFFÉRENCE	5	44	15

Donc en prenant un milieu on aura $5^h\ 44'\ 37''$, dans la même seconde que l'a trouvé M. Godin par les phases de l'Eclipse de Lune du 1.er Décembre 1732, que je lui ai communiqué alors, & que j'ai reçu des PP. Jésuites, qui me communiquèrent aussi la hauteur du Pole de $22^d\ 51'\ 26''$.

A PONTICHERY.

Le 27 Août 1726, Immersion du premier Satellite de Jupiter, avec une lunette de 10 pieds, à	10h	57'	43"
Cette observation n'a pu être faite à Paris, parce que le Soleil étoit sur notre horizon, mais elle a été faite à Pékin avec une lunette de 14 pieds, à	13	23	45
DIFFÉRENCE	2	26	2

Ce qui donne la différence des Méridiens entre Pékin & Pontichéry, de $2^h\ 26'\ 2''$, qui étant ôtées de la différence des Méridiens entre Paris & Pékin, qui est de $7^h\ 37'\ 6''$, reste la différence des Méridiens entre Paris & Pontichéry, de $5^h\ 11'\ 4''$, comme elle a été déterminée autrefois & rapportée dans les anciens Mémoires de l'Académie des Sciences. Tome VII, page 748.

A UPSAL *par M. Celsius.*

Le 2 Décembre 1737, Emersion du premier Satellite de Jupiter, à	7h	9'	34"
A Paris à	6	7	38
DIFFÉRENCE	1	1	56
Le 22 Août 1739, Immersion du 1.er Satellite à	12h	42'	22"
A Paris à	11	40	58
DIFFÉRENCE	1	1	24
Le 4 Mars 1740, Emersion du 1.er Satellite à	7h	13'	25"
A Paris à	6	10	40
DIFFÉRENCE	1	2	45
Le 19 Mars 1742, Emersion du 1.er Satellite à	10h	0'	44"
A Paris à	8	59	19
DIFFÉRENCE	1	1	25
Le 27 Avril 1742, Emersion du 1.er Satellite à	8h	42'	44"
A Paris à	7	41	14
DIFFÉRENCE	1	1	30

Donc la différence moyenne sera de 1h 1' 48", ou de 15d 27' à l'orient de Paris.



OBSERVATION NOUVELLE

Sur les Fleurs d'une espèce de Plantain nommée par M. de Tournefort dans ses Élémens de Botanique, Plantago palustris gramineo folio monanthos Parisiensis, *pag. 104.*

Par M. BERNARD DE JUSSIEU.

ENTRE plusieurs célèbres Botanistes, tels que M.[rs] de Tournefort, Vaillant, Dillenius & Linnæus, qui ont observé dans les pays où ils ont herborisé, & sur-tout aux environs de Paris, l'espèce de Plantain dont il s'agit, il paroît surprenant qu'ils ayent oublié d'y remarquer deux singularités des plus essentielles, qui sont celles qui font l'objet de ce Mémoire. 18 Août 1742.

Sous quelques noms que les Botanistes qui avoient précédé ceux-ci en eussent donné la description & la figure, les singularités dont je veux parler leur ont échappé entièrement. Ceux qui ont suivi M. de Tournefort, ont jusqu'ici adopté à peu près la phrase dont il s'étoit servi pour indiquer cette espèce ; ils conviennent unanimement qu'elle est distinguée des autres par une fleur unique qui termine chacun des pédicules qui prennent leur naissance dans les aisselles des feuilles, à la différence des autres espèces du même genre sur les pédicules desquelles on aperçoit plusieurs fleurs ramassées en épi.

Mais les singularités auxquelles ils n'ont fait aucune attention, sont, l'une que la fleur qu'ils voyoient, étoit à étamines, c'est-à-dire, mâle & stérile ; & l'autre, qu'au bas du pédicule de cette même fleur il en naissoit deux ou trois fleurs à pistile ou femelles, qui sont fécondes : Singularités qu'il est à propos de spécifier dans la dénomination de

cette espèce; en sorte qu'au lieu de me servir pour la désigner, des termes de *Plantago scapo unifloro,* employez par M. Linnæus dans l'histoire des Plantes de Lapponie, je mettrois à la place, *Plantago floribus fæmineis sessilibus ad exortum scapi uniflori maris.*

Pour décrire cette Plante avec plus d'exactitude, j'ai observé que sa racine est ferme, solide, charnue, cylindrique, ordinairement blancheâtre, longue d'un pouce, épaisse vers son collet d'environ trois à quatre lignes, & qu'elle est garnie de plusieurs fibres longues, menues, blanches, ondoyantes & chevelues, qui partent de tous les côtés & se répandent en tout sens :

Que les feuilles naissent proche les unes des autres & forment une touffe sur le sommet de la racine; elles sont simples, longues, étroites, terminées en pointe mousse, vertes, légèrement velues, applaties en dessus, un peu convexes en dessous, plus larges vers leur base, évasées dans cet endroit & creusées en gouttière, dont les côtés se terminent insensiblement en un feuillet mince & membraneux.

De ces feuilles les unes s'élèvent presque verticalement, les autres s'inclinent plus ou moins vers la terre; les premières occupent le centre & sont de différente longueur, selon qu'elles sont plus ou moins développées; les dernières qui s'étendent & se répandent dans la circonférence en se couchant vers la terre, ont dans leur plus grande longueur environ 5 pouces & un peu plus d'une ligne de largeur vers le milieu.

Si l'on rompt ces feuilles on aperçoit dans leur intérieur une substance verte, cellulaire, percée de plusieurs trous ou canaux qui se prolongent dans toute l'étendue de la feuille depuis sa naissance jusqu'à son extrémité; cette façon d'être intérieurement percée de différens trous d'inégale grandeur, est ordinaire dans les tiges des Plantes aquatiques, & dans les queues des feuilles de la plûpart, il n'en est guère dans lesquelles on ne remarque cette sorte d'organisation; il paroîtroit que ce sont des tuyaux de différens diamètres appliquez les uns

à côté des autres, à peu près comme les cellules d'un guêpier ou d'un gâteau de cire: aussi cette Plante est-elle du nombre des aquatiques, & c'est toûjours près des eaux ou dans des lieux humides qu'on la trouve. Je ne dois pas oublier ici que les feuilles sont telles que je les ai décrites, lorsque les pieds de cette Plante croissent hors de l'eau, & que dans ceux qui sont tout-à-fait baignez les feuilles deviennent lisses, cylindriques, plus épaisses & d'un vert jaunâtre; j'ajoûterai encore que les pieds de ces Plantes en prenant plus d'embonpoint sont ordinairement stériles & ne produisent point de fleurs tant qu'ils restent couverts d'eau. Il n'en est pas de même des pieds de celles qui viennent sur le terrein seulement humide, les fleurs commencent à se montrer dès le mois de Juin, & il en pousse continuellement jusque vers la fin d'Octobre, du moins on trouve encore dans ce mois-là des pieds chargez de fleurs prêtes à s'épanouir & des fruits en maturité: ces fleurs naissent dans l'aisselle des feuilles, & de chacune il part une fleur mâle portée sur un long pédicule qui est garni à sa base de deux ou trois fleurs femelles; ce pédicule est grêle, flexible, d'un vert jaunâtre, long d'environ 2 pouces $\frac{1}{2}$ dans sa plus grande élévation, il est entouré vers son milieu par une petite feuille membraneuse en manière d'écaille, & c'est tantôt plus haut ou plus bas qu'on la remarque sur les pédicules, selon leur âge; cette écaille enveloppoit & cachoit auparavant la jeune fleur dans sa naissance: on trouve pareillement à la base des fleurs de toutes les espèces de Plantain connues, une semblable écaille, mais dont la forme & la consistance varient.

La fleur mâle qui termine le haut de chaque pédicule, n'est d'abord en naissant qu'un bouton conique caché dans l'aisselle d'une feuille, lequel se montre peu à peu, grossit, s'alonge & paroît ensuite quadrangulaire; lorsqu'il a acquis environ 2 lignes $\frac{1}{2}$ de longueur & un peu plus d'une ligne d'épaisseur, il s'ouvre & se fend jusqu'à sa base en quatre pièces égales, étroites, minces sur les bords, plus épaisses dans le milieu, convexes extérieurement, & intérieurement un peu

concaves, de couleur verte, jaunâtre & panachée d'un peu de rouge clair; cette partie du bouton de fleur en est le calice, du fond duquel s'élève un tuyau délicat & membraneux, de couleur purpurine, dont l'extrémité en sortant du calice est divisée en quatre quartiers ou lobes aigus, rabattus en dehors, & d'environ demi-ligne de longueur.

L'intérieur de ce tuyau est rempli de quatre étamines & d'un embryon stérile, ou d'une apparence de pistile qui occupe le centre; chaque étamine est composée d'un filet très-délié & d'un sommet triangulaire, échancré néanmoins en manière de cœur par l'un de ses côtés: les filets sont courbez & pliez sur le dos des sommets avant leur sortie hors du tuyau, cette courbure devient moindre & s'efface lorsqu'ils sont tout-à-fait développez. J'ai quelquefois observé une double courbure à chaque filet, ce qui n'est pas ordinaire; les sommets en sortant, présentent celui de leurs angles qui est le plus aigu, & cette partie qui alors étoit supérieure, devient inférieure: lorsque les filets se sont totalement redressez, les sommets s'écartent, se renversent & montrent en dehors la face par laquelle ils se touchoient auparavant.

Les filets sont blancs, menus, déliez, longs de 7 à 8 lignes, attachez dans le centre de chaque sommet, & naissent tous des côtés & de la base de cet embryon stérile qui occupe le fond du tuyau; chaque sommet a environ une ligne $\frac{1}{2}$ de longueur & une de largeur, & est formé par deux bourses oblongues, réunies dans presque toute leur étendue, elles sont jaunâtres, s'ouvrent longitudinalement & répandent une poussière fine d'un jaune pâle.

Ce que nous avons dit de la courbure des filets & du renversement des sommets, s'observe dans les étamines des fleurs des autres espèces de Plantain.

Le pistile ou cet embryon stérile est un petit corps blancheâtre, arrondi par le bas & terminé par une pointe fort courte en manière de style; ce corps a tout au plus demi-ligne de longueur, & ne se change jamais en fruit.

Pour apercevoir les fleurs femelles ou les fleurs fertiles,

il faut écarter la feuille qui les cache & les embrasse par sa base, car ces fleurs ne sont paroître au dehors que les styles dont leurs embryons sont surmontez, elles n'ont point de pédicule, & sont attachées à l'endroit de la naissance de celui qui porte la fleur mâle: lorsque ce pédicule n'est chargé que de deux fleurs femelles, l'une est disposée à droite, & l'autre à gauche; mais lorsqu'il s'y rencontre trois fleurs femelles, ce qui est très-ordinaire, la troisième occupe la face antérieure & est placée entre les deux autres: chaque fleur femelle est soûtenue par une petite écaille ou feuille blanche, étroite & membraneuse, aussi longue que le calice de la fleur auquel elle est attachée antérieurement; ce calice est divisé profondément jusqu'à sa base en trois pièces longues d'environ 1 ligne $\frac{1}{2}$, étroites, minces & blanches, il donne naissance à un tuyau de même longueur, membraneux, très-mince, coloré de même, terminé vers le haut par trois petites dentelures; il sort du fond de ce tuyau un pistile dont le bout inférieur qui en remplit la cavité, est un petit corps blanc, ovoïde, ou un embryon de fruit, & dont l'autre partie qui se trouve hors du tuyau, est un style très-délié, long d'un pouce, blancheâtre & entièrement velu; l'embryon en mûrissant, devient une coque ferme & solide qui a environ 1 ligne $\frac{1}{2}$ de longueur, qui s'ouvre en travers, & qui ne renferme qu'une seule semence oblongue, menue & noirâtre; cette coque en se séparant, conserve la semence, & a par le bas une ouverture d'où sort la jeune Plante dans sa première germination en poussant alors deux feuilles seminales, oblongues & opposées.

L'état que je viens de décrire est celui dans lequel on trouve ce Plantain pendant une partie du Printemps, tout l'Eté & une partie de l'Automne: les aisselles des feuilles ne donnent pour lors que des fleurs naissantes, des fleurs épanouies; & aux mêmes endroits des feuilles les plus avancées, on voit des fruits en parfaite maturité ou prêts à mûrir: dans tout autre temps cette Plante qui est vivace, continue de pousser des feuilles qui dans leurs aisselles ont

au lieu de fleurs, des bourgeons, lesquels en grandissant, forment tout autour de la Plante sur laquelle ils croissent, de nouveaux pieds que l'on trouve souvent encore attachez à la tige de cette Plante par un cordon simple, blanc, plus ou moins long; circonstance qui a fait regarder cette Plante comme traçante, & en effet on pourroit à cet égard la considérer comme telle.

La racine des vieux pieds est souvent détruite à moitié, elle périt par le bas, pendant que le sommet pousse de nouvelles racines fibreuses, & des feuilles en abondance.

Quoique cette espèce de Plantain porte deux sortes de fleurs, & qu'elle ait une différence remarquable dans le nombre des divisions du calice & du tuyau de ses fleurs femelles, je ne croirois pas néanmoins ces distinctions suffisantes pour en établir à leur occasion un nouveau genre de Plante, vû que celle-ci ne diffère du caractère général des autres Plantains, ni par la forme de la fleur mâle qu'elle porte, ni par la figure du pistile des fleurs femelles, ni par la façon dont se partage le fruit dans sa maturité.

Il faut conclurre de toutes ces observations que les figures que Morison & Pluknet ont données de cette Plante sont imparfaites, & que la nôtre sera la plus complète.

Voici les différens noms dont les Botanistes se sont servis pour désigner dans leurs ouvrages cette espèce de Plantain:

Plantago scapo unifloro. *Linn. Flor. Lapp. 35. n.° 64.*

Plantago palustris, gramineo folio monanthos Parisiensis. *Tourn. Elem. Botan. 104. Instit. R. herb. 128. Hist. Par. 517. Vaill. Botan. Par. 160. Raii Synops. edit. 3. 316. Raii Histor. tom. 3. 434. Martin. Hist. Plant. Angl. vol. 2. pag. 179.*

Holosteum aquaticum alsinanthemum. *H. R. Par. app.*

Caryophyllus marinus pumilio reptans. *Mart. Burs. 501. Act. Suecia. ann. 1724.*

Gramen junceum minus capitulis longissimis filamentis donatis. *Mor. Sect. 8. Tab. 9. fig. 30.*

Gramen

Gramen junceum, sive Holosteum minimum, palustre, capitulis longissimis filamentis donatis. *Raii hist. 1310. Mor. hist. part. 3. 230. n.° 30.*

Gramen junceum, sive Holosteum minimum, palustre, capitulis quatuor longissimis staminibus donatis. *Raii Synops. edit. 2. 276. Plukn. Almag. 180. Phytogr. Tab. 35. fig. 2. Rudbeck. elys. 1. pag. 46. fig. 1. Petiv. Concord. Gram. 8. n.° 218.*

On ne connoît encore aucuns usages spécifiques de ce Plantain, on sçait seulement qu'il a été observé en Suède, en Angleterre & en France. Mrs de Tournefort & Vaillant dans l'histoire & le dénombrement des Plantes qui croissent aux environs de Paris, l'indiquent sur les bords de l'étang de Saint-Gratien & sur l'Otie, je l'ai vû aussi en allant à Saint-Léger-en-Yvelines, dans un fossé humide & marécageux, que l'on rencontre sur le chemin de Cognières aux Essarts. Si par quelque curiosité on vouloit cultiver dans les Jardins cette espèce de Plantain, il faudra la placer dans des lieux où l'eau séjourne, ou dans des terrines non percées; c'est par ce moyen que cette Plante s'est conservée depuis plusieurs années au Jardin du Roy.

EXPLICATION DES FIGURES.

A, la Plante de grandeur naturelle, avec ses fleurs en différens états.

B, Fleur mâle en bouton, dont le pédicule porte deux fleurs femelles à sa base.

C, Fleur mâle ouverte, pour faire voir la courbure des filets des étamines.

D, Calice d'une fleur mâle.

E, Fleur mâle séparée de son calice.

F, la même ouverte.

G, G, G, plusieurs paquets de fleurs, dont l'une est mâle & les

autres femelles: dans les fleurs mâles les étamines sont représentées en différentes situations lorsqu'elles s'épanouissent.

H, Fleur femelle.

I, la même avec son calice plus ouvert.

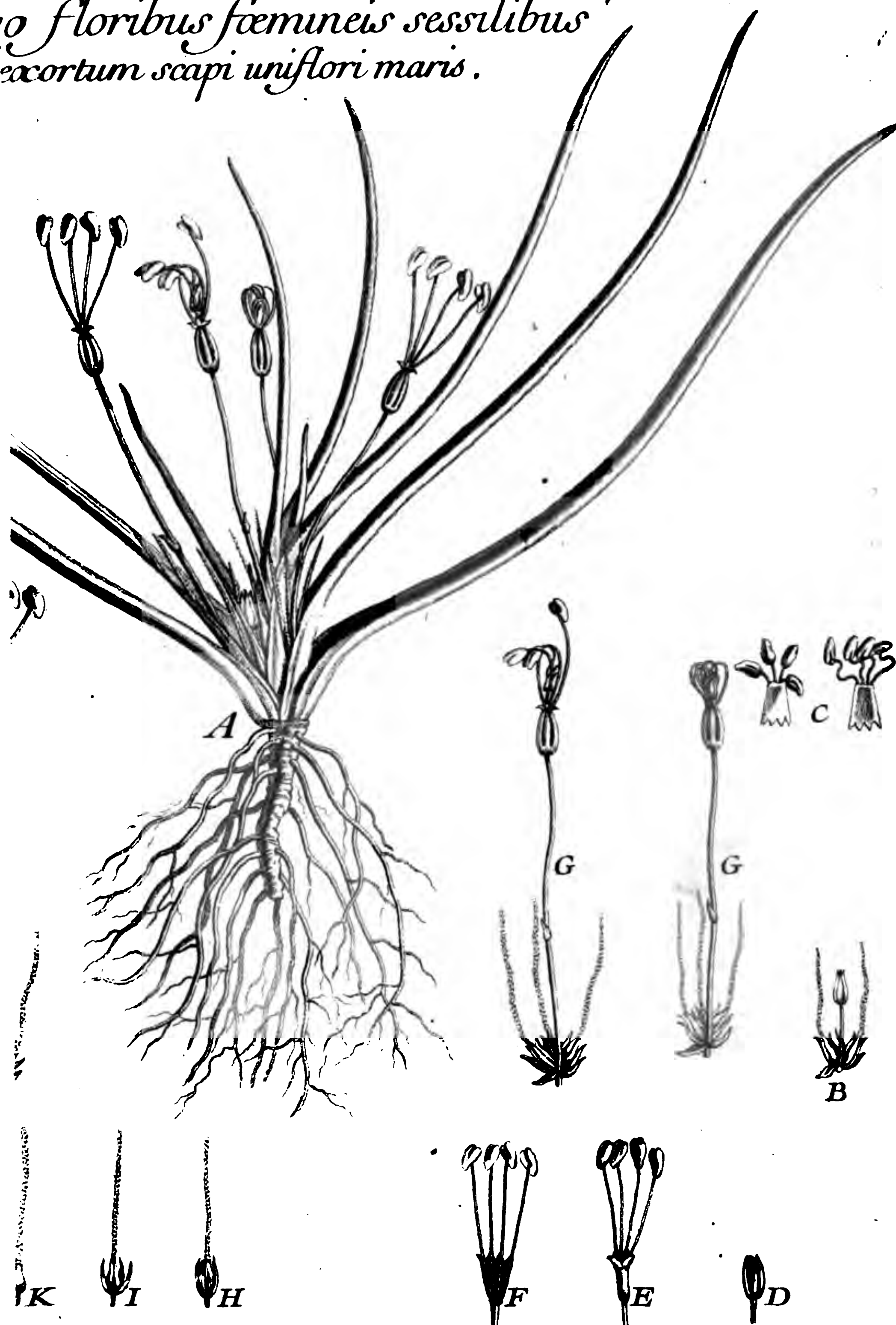
K, la même dont on a enlevé le calice.

L, le pistile séparé.

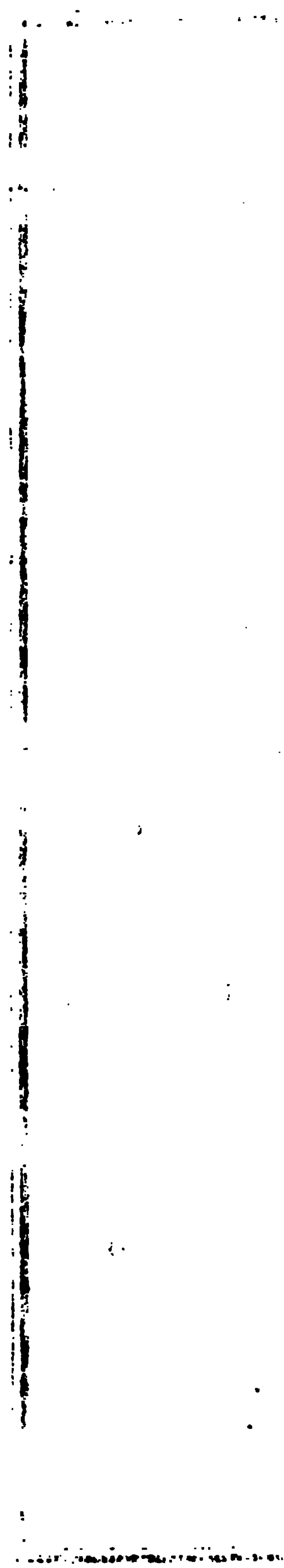
M, la capsule séminale.

N, une feuille.





Soubeyran Sculpsit



METHODE
POUR TROUVER LE LIEU DE L'APOGÉE DU SOLEIL.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

TOUS les Astronomes qui ont travaillé jusqu'ici à établir une théorie exacte des Planètes, sçavent combien la plûpart des méthodes qu'on a proposées sont peu susceptibles de précision dans la pratique, quelque géométriques qu'elles soient d'ailleurs, parce qu'elles exigent souvent des observations plus exactes qu'il n'est possible d'en faire. Rien n'est plus difficile, par exemple, que de déterminer les Aphélies & les Excentricités, ce n'est que depuis peu qu'on a recherché des méthodes moins directes & peut-être moins élégantes dans la spéculation, mais beaucoup plus faciles & plus sûres dans la pratique.

16 Juin 1742.

C'est ainsi qu'on a maintenant une manière de déterminer l'excentricité du Soleil, ou, ce qui revient au même, sa plus grande équation; elle a l'avantage d'exiger peu d'observations & d'être indépendante de la figure de l'orbite, elle ne suppose que le temps de la révolution & les distances moyennes connues à peu près*. Cette méthode, qui de l'aveu de tous les Astronomes est la plus sûre de toutes, a tant de ressemblance avec celle que je propose ici pour trouver la position de la ligne des Apsides, qu'on conviendra qu'elles ont toutes deux le même degré de certitude, & qu'elles ne laissent rien à desirer pour établir la théorie du Soleil avec toute l'exactitude possible.

* *Voyez les Elémens d'Astronomie de M. Cassini, page 192.*

Il est certain, 1.° que les Apsides sont deux points tels qu'une Planète va de l'un à l'autre dans un intervalle de temps qui est précisément égal à sa demi-révolution anomalistique, c'est par rapport à la Terre en 182^j 15^h 7′ 15″.

2.° Que dans chaque orbite des Planètes il n'y a que ces deux points ſeuls auxquels la Planète arrive dans cet intervalle précis, parce que le temps qu'une Planète emploie à aller d'un point quelconque au point *héliocentriquement* opposé, eſt toûjours plus long que celui de la demi-révolution anomaliſtique s'il faut qu'elle paſſe par l'Aphélie, & il eſt plus court ſi elle doit paſſer par le Périhélie.

3.° Que dans les trois ou quatre degrés de l'orbite qui ſont de part & d'autre des Apſides, le mouvement de la Planète eſt uniforme.

Cela poſé, le mouvement du Soleil en une heure de temps moyen eſt de 2′ 22″ 57‴ dans l'Apogée, & de 2′ 32″ 55‴ ½ dans le Périgée: en faiſant cette analogie, comme 9″ 58‴ ½, différence entre ces mouvemens horaires, ſont à 2′ 22″ 57‴; ainſi 1^h eſt à 14^h 19′ 42″. On voit clairement que ſi on détermine le vrai lieu du Soleil vers la fin de Juin, 14^h 19′ 42″ avant qu'il ſoit arrivé à ſon Apogée, & que ſi on obſerve enſuite à la fin de Décembre l'inſtant auquel le Soleil eſt arrivé à l'oppoſite de ce vrai lieu plus 31″ ½, mouvement de l'Apogée en ſix mois, on doit trouver l'intervalle entre ces deux obſervations, de 182^j 16^h 7′ 15″, c'eſt-à-dire, d'une heure de plus que ſa demi-révolution anomaliſtique: au contraire ſi on a le vrai lieu du Soleil 14^h 19′ 42″ après ſon paſſage par l'Apogée, & en Décembre l'inſtant auquel il eſt arrivé 6^f 0^d 0′ 31″ ½ au delà, on doit trouver l'intervalle de 182^j 14^h 7′ 15″, moindre d'une heure que la demi-révolution; d'où il ſuit que ſi on ne pouvoit déterminer par obſervation le véritable intervalle de temps pendant lequel le Soleil a parcouru 180^d 0′ 31″ ½ qu'à une heure près, on ne pourroit connoître le temps de ſon paſſage par l'Apogée qu'à 14^h 20′ près, & par conſéquent le lieu de l'Apogée qu'à 34′ près; mais que ſi on peut connoître cet intervalle à 6 ou 7 minutes de temps près, comme je ſuis perſuadé qu'on le peut faire, on aura à 3 ou 4 minutes près la poſition de la ligne des Apſides.

Pour pratiquer cette méthode il faut comparer le Sol-

à une même Etoile dans les jours où l'on sçait qu'il est fort voisin de la ligne des Apsides, c'est-à-dire, le 29 ou le 30 Juin & le 29 ou le 30 Décembre; on aura par ce moyen l'arc véritable de l'orbite décrit dans l'intervalle des observations, ce que l'Etoile donnera avec toute la justesse nécessaire quand même sa position ne seroit pas parfaitement déterminée. Et comme le mouvement diurne du Soleil est connu & très-uniforme pendant plusieurs jours, on cherchera par les parties proportionnelles les deux points de son orbite éloignez de $6^s\ 0^d\ 0'\ 31''\frac{1}{2}$, auxquels il sera parvenu en $182^j\ 15^h\ 7'\ 15''$ précisément, ces deux points sont ceux de l'Apogée & du Périgée: ceci sera éclairci par les exemples suivans.

En lisant ce Mémoire à l'Académie le 16 Juin 1742, j'avois apporté en exemple des observations supposées, mais en ayant fait depuis, je m'en servirai ici: on en trouvera le détail dans les Mémoires de l'Académie des années suivantes.

Le 1.er Juillet 1743 à $7^h\ 26'\ 18''$, temps moyen du passage d'Arcturus par le méridien, j'ai trouvé $110^d\ 47'\ 43''$ de différence ascensionnelle entre le Soleil & cette Etoile, dont l'ascension droite apparente (c'est-à-dire, affectée de l'Aberration de la Lumière) étoit alors de $210^d\ 59'\ 49''$, ce qui donne le lieu du Soleil dans $9^d\ 22'\ 23''$ ♋.

Le 30 Décembre 1743 à $0^h\ 3'\ 7''$ de temps moyen, j'ai trouvé $68^d\ 14'\ 31''$ de différence ascensionnelle entre le Soleil & la même Etoile, dont l'ascension droite apparente étoit alors de $210^d\ 59'\ 52''$; d'où j'ai déduit le lieu du Soleil dans $8^d\ 29'\ 12''\frac{1}{2}$ ♑.

Ainsi le Soleil avoit parcouru $5^s\ 29^d\ 6'\ 49''\frac{1}{2}$, dont la différence avec $6^s\ 0^d\ 0'\ 31''\frac{1}{2}$ est $53'\ 42''$, qui répondent à $22^h\ 32'\ 4''$, à raison de $57'\ 12''$ que le Soleil Apogée parcourt en $24^h\ 0'\ 12''$ de temps moyen. Otant $22^h\ 32'\ 4''$ du 1.er Juillet à $7^h\ 26'\ 18''$, on a le 30 Juin à $8^h\ 54'\ 14''$ pour le temps auquel le Soleil étoit éloigné de $6^s\ 0^d\ 0'\ 31''\frac{1}{2}$ du lieu où il étoit le 30 Décembre à $0^h\ 3'\ 7''$; l'intervalle entre ces deux temps est de $182^j\ 15^h\ 8'\ 53''$, lequel excédant de $1'\ 38''$ la demi-révolution anomalistique, fait voir que

dans cet intervalle le Soleil a dû passer par l'Apogée, & que par conséquent le 30 Juin à 8h 54′ 14″ il n'y étoit pas encore arrivé. Faisant donc, comme 1h 0′ 0″ sont à 14h 19′ 42″; ainsi 1′ 38″ sont à 23′ 24″ qu'il faut ajoûter à 8h 54′ 14″ pour avoir l'heure du passage du Soleil par l'Apogée le 30 Juin à 9h 17′ 38″ de temps moyen, c'est-à-dire, 22h 8′ 40″ avant l'observation du 1.er Juillet: or pendant ce temps le Soleil a parcouru 52′ 47″; donc la longitude du Soleil Apogée étoit 8d 29′ 36″ ♋.

Le 30 Juin 1744 à 0h 3′ 4″ de temps moyen, j'ai trouvé 111d 22′ 25″ entre le Soleil & Arcturus, dont l'ascension droite apparente étoit de 211d 0′ 30″: donc la longitude du Soleil étoit 8d 51′ 1″ $\frac{1}{2}$ ♋; ainsi depuis le 30 Décembre 1743 à 0h 3′ 7″ jusqu'à ce temps, le Soleil a parcouru 6f 0d 21′ 49″, qui excèdent 6f 0d 0′ 31″ $\frac{1}{2}$, de 21′ 17″ $\frac{1}{2}$, lesquelles à proportion de 57′ 12″ pour 24h 0′ 12″, répondent à 8h 56′ 15″ de temps moyen. Donc le 29 Juin 1744 à 15h 6′ 49″ le Soleil étoit éloigné de 6f 0d 0′ 31″ $\frac{1}{2}$ du lieu où il étoit le 30 Décembre à 0h 3′ 7″; l'intervalle est de 182j 15h 3′ 42″, lequel est plus petit que la demi-révolution, de 3′ 33″, qui répondent à 50′ 52″, & qui donnent le temps du passage du Soleil par l'Apogée le 29 Juin 1744 à 15h 57′ 41″, c'est-à-dire, 8h 5′ 23″ avant l'observation du 30 Juin: donc le Soleil étant Apogée, sa longitude étoit 8d 31′ 35″ ♋.



PREMIER MEMOIRE SUR LE SUCCIN.

Par M. BOURDELIN.

LE Succin est un bitume fort usité, soit dans les Arts, soit dans la Médecine, l'huile & le sel volatil qu'on en tire par la distillation nous sont d'un grand secours dans différentes maladies. Tout entier il s'emploie utilement comme remède intérieur & extérieur; & sans parler des Vernis dont le Succin fait la base, personne n'ignore que la dureté de ce bitume lui fait prendre un beau poli, le rend propre à souffrir le ciseau & à devenir sur le tour la matière de différens ouvrages, comme colliers, tabatières, &c. M. Frédéric Hoffmann assure dans ses Observations Physiques & Chymiques, que dans le cabinet des Curiosités de S. M. Prussienne on voit un Verre ardent de figure convexe, fait d'un morceau de Succin transparent. Mais à quels usages la dureté de ce bitume ne le rendroit-elle pas propre, s'il étoit vrai, comme Hartman Médecin de Conisberg l'a cru trop légèrement, & rapporté selon toute apparence avec peu de fondement dans son histoire du Succin de Prusse, qu'il s'en trouve de si dur qu'on en a fait des mortiers & de petits canons que l'on pouvoit faire tirer plusieurs coups de suite sans les endommager? Décembre 1742.

Ce seroit sortir de mon sujet que d'entreprendre de réfuter quant à présent dans ce Mémoire les différentes opinions des Auteurs, tant anciens que modernes, sur l'origine du Succin, & toutes les fables qui ont été débitées à ce sujet; je me contenterai de faire remarquer ici qu'en des temps fort différens le Succin a été, quant aux sentimens des Auteurs sur son origine, exposé précisément aux mêmes variations. Avant Pline, au rapport même de ce Naturaliste, un certain

Philémon avoit rangé le Succin dans la classe des fossiles, en avoit même établi deux espèces, l'une de Succin blanc, l'autre de jaune, & avoit assuré qu'on le tiroit de deux différentes mines dans la Scythie. Pline qui vint ensuite, assure qu'il est certain que le Succin n'est autre chose que la résine qui découle du Pin, qui s'endurcit par la fraîcheur de l'Automne, & que les flots de la Mer apportent avec eux, après l'avoir enlevée aux Isles septentrionales de l'Océan. Quinze cens ans environ après Pline, George Agricola Médecin de Misnie & le plus habile Naturaliste de son temps, fit revivre le sentiment de Philémon, & remit le Succin au nombre des fossiles: dans son Traité *De natura Fossilium*, cet auteur regarde le Succin comme un suc minéral, & ne fait point de difficulté de le mettre au rang des bitumes. Malgré ce sentiment qui depuis s'étoit confirmé par le suffrage des Naturalistes, des Auteurs modernes & de nos jours, fondez sur de fausses relations, sont tombez dans une erreur semblable à celle de Pline, & ont remis le Succin dans la classe des végétaux: ils ont dit que le Succin étoit la gomme de Peuplier, qui perfectionnée dans l'eau de la mer, devenoit ce que nous connoissons sous le nom de *Succin*, & cela fondé sur ce que la Gomme Copal qui est, disent-ils, la gomme qui découle des Peupliers aux Isles Antilles, outre qu'elle ressemble assez au Succin par sa couleur, donne aussi par la distillation les mêmes principes que ce bitume. J'aurai occasion dans le Mémoire qui suivra celui-ci, d'examiner ce sentiment, en parlant de la Gomme Copal & de quelques autres matières tant végétales que minérales, que l'on a ou regardé faussement comme des espèces de Succin, ou que l'on a cru avec aussi peu de vrai-semblance être la matière première & fondamentale de ce bitume. Mais je crois que quiconque connoîtra même de vûe seulement le Succin, & qui sçaura que ce bitume est inflammable & se résout par la distillation en eau, en sel, en huile & en terre, n'apprendra pas sans étonnement que Philippe-Jacques Hartman qui vivoit il y a environ 60 ans, & qui avoit travaillé avec assez de succès

de ſuccès à réfuter les faux préjugés de pluſieurs Auteurs ſur ce bitume, ſoit tombé lui-même dans l'erreur de mettre le Succin au nombre des Pierres précieuſes, & l'ait honoré du nom de *Gemma.* On connoît trop bien aujourd'hui la nature du Succin, pour tomber à ſon ſujet dans de pareilles erreurs. Les Naturaliſtes l'ont remis au nombre des bitumes, & l'y ont remis à demeure; il y a toute apparence qu'il ne rentrera plus dans la claſſe des végétaux.

Ce bitume ſi connu à l'extérieur, l'eſt, ce me ſemble, peu, quant à l'intérieur. On ſçait en général que le Succin eſt compoſé d'une grande quantité d'huile minérale & d'une beaucoup moindre quantité de flegme ou d'eau, de ſel & de terre; la portion graſſe ou l'huile qui fait la plus grande partie de ce bitume, eſt regardée par quelques Auteurs comme une véritable huile de Pétrole: la terre qui entre dans la compoſition du Succin paroît n'avoir pas été aſſez examinée; mais ni l'une ni l'autre de ces deux ſubſtances ne ſont l'objet direct de ce Mémoire, il ne s'y agira que du ſel de Succin, & je réſerve à un Mémoire ſuivant l'examen des autres ſubſtances qui compoſent ce bitume.

Le ſel de Succin eſt un ſel ſingulier, & peut-être unique en ſon eſpèce, du moins n'en connoît-on point, que je ſçache, qui lui reſſemble; ce ſel volatil eſt acide, à la différence des autres ſels volatils qui ſont tous alkalis.

Je ne ſçais pas ſur quel fondement Jean-Maurice Hoffmann Profeſſeur à Altdorf, dans le livre qui a pour titre, *Acta laboratorii Chemici Altdorfini,* a avancé ſur le ſel volatil de Succin un ſentiment qui dut pour lors paroître d'autant plus étonnant aux Chymiſtes, que dans ce temps on ſçavoit à quoi s'en tenir ſur la nature du ſel volatil de Succin; ce Profeſſeur qui écrivoit en 1709, croyoit que le ſel volatil de Succin, avec très-peu d'acides, contenoit beaucoup de parties alkalines; & cependant dès l'année 1699, c'eſt-à-dire, 20 ans avant, feu M. Boulduc le père avoit, d'après Barchuſen, fait voir à l'Académie que le ſel volatil de Succin différoit eſſentiellement des autres ſels volatils, en ce qu'il étoit acide,

M. Boulduc fit pour lors cette expérience en présence de l'Académie, pour réfuter Glaser, le Fevre & Charas, qui soûtenoient que le sel volatil de Succin fermentoit avec les acides, & que par conséquent il étoit alkali. Maurice Hoffmann ne paroît pas à la vérité regarder le sel de Succin comme un alkali pur, car il dit que ce sel est un peu altéré par le mélange & la jonction de quelques acides: mais dire qu'un sel alkali est un peu altéré par la jonction de quelques acides, ce n'est autre chose que dire qu'il est alkali; car il est généralement vrai, & il ne seroit pas difficile de le prouver, que les sels alkalis, le sel de Tartre, par exemple, & le Nitre fixé qui sont les deux plus forts alkalis que l'on connoisse, ne sont sels alkalis que parce qu'ils conservent encore une petite quantité de leurs acides, sans quoi ils ne seroient plus sels, mais une pure terre alkaline. Pour prouver son sentiment Maurice Hoffmann assure que le sel volatil de Succin fermente avec les acides: voici ses termes que j'ai traduits littéralement.

« Or il paroît, dit-il, que le sel de Succin est comme » à demi-volatil, & qu'il ne s'envole pas si promptement que » les autres sels volatils, parce que le soufre ou la partie grasse » qui est fermement engagée dans ses pores, empêche sa fuite; » ainsi sous cette forme ce sel n'est pas un alkali pur, mais » tant soit peu altéré par la jonction d'un acide, quoique lorsqu'on le jette dans les esprits acides de Vitriol, de Sel marin » ou de Soufre, il y excite une effervescence considérable » causée par la grande quantité des parties alkalines qui prédominent dans ce sel. » Il y a plusieurs choses à dire sur le sentiment de Maurice Hoffmann.

1.° Je ne crois pas que l'on doive regarder le sel de Succin comme à demi-volatil. Toutes les fois que j'ai distillé du Succin, ce qui m'est arrivé cinq fois différentes, soit que j'aye distillé le Succin seul, soit que je l'aye distillé avec l'addition du Sel marin, comme cela m'est arrivé une seule fois, je l'ai toûjours distillé au bain de sable, à un feu très-modéré, & le sel volatil a toûjours monté avec beaucoup

de facilité, ce qui me donnera encore lieu à une remarque ci-après, pour constater la volatilité du sel de Succin, & pour prouver qu'il est plus volatil qu'on ne le croit communément.

2.° Pourquoi le peu d'huile que Maurice Hoffmann dit qui reste dans le sel volatil de Succin, & que j'avoue que ce sel conserve effectivement, empêcheroit-il sa volatilité? Les sels alkalis volatils n'emportent-ils pas toûjours avec eux une portion d'huile qui en est inséparable, & qui, comme elle est cause de l'odeur qu'ils ont, l'est aussi de leur volatilité?

3.° Si Maurice Hoffmann a fait lui-même l'expérience, & qu'il ait vû l'huile de Vitriol, l'esprit de Soufre & l'esprit de Sel causer avec le sel volatil de Succin la grande effervescence dont il parle, il faut que le sel de Succin dont il s'est servi, n'ait pas été pur, il ne l'avoit pas fait lui-même. Comme le sel volatil de Succin est fort cher, les Colporteurs pour en augmenter la quantité, le sophistiquent assez souvent, en y mêlant tantôt du Sel marin, tantôt du Sel ammoniac, quelquefois de la crême de Tartre, quelquefois même du sel volatil de corne de Cerf; il ne seroit pas étonnant que de l'huile de Vitriol versée sur du sel de Succin falsifié de cette façon & mêlé de pareilles matières, excitât une effervescence considérable en chassant l'acide de chacun de ces sels concrets, comme tout le monde sçait que cela arrive quand on verse, par exemple, de l'huile de Vitriol sur du Sel commun, ou de l'esprit de Sel sur de la crême de Tartre. Une pareille effervescence ne prouveroit assurément pas que les parties alkalines prédominassent dans le sel volatil de Succin, comme l'assure Maurice Hoffmann. Non seulement les parties alkalines ne prédominent point dans la composition du sel volatil de Succin, mais même il ne s'y en trouve point du tout, du moins ne s'y font-elles point apercevoir sur du sel volatil de Succin que j'avois fait moi-même, & de la pureté duquel j'étois par conséquent bien sûr, j'ai versé de l'huile de Vitriol sans qu'il se soit fait d'ébullition, & sans apercevoir la plus légère apparence d'effervescence.

4.° Enfin il est d'autant plus surprenant que Maurice Hoffmann ait donné dans ce sentiment, qu'il avoit dans une opération bien simple, & qu'il décrit immédiatement après avoir parlé du sel volatil de Succin, de quoi se désabuser; cette opération dont je parle est la liqueur de corne de Cerf succinée. Pour faire cette opération on mêle ensemble, ou plûtôt on fait fondre un demi-gros, par exemple, de sel volatil de Succin bien rectifié & dégagé autant qu'il est possible de sa partie grasse; on fait, dis-je, fondre demi-gros de sel volatil de Succin dans demi-once d'esprit de corne de Cerf, qui n'est, comme on le sçait, autre chose que du flegme qui tient en dissolution une certaine quantité du sel volatil alkali de la corne de Cerf: on remarque pour lors une ébullition assez considérable & qui dure un assez long temps. Si le sel de Succin n'étoit pas acide, il ne se feroit point d'effervescence quand on le mêle avec l'esprit volatil alkali de corne de Cerf.

Mais pour en revenir à la volatilité du sel de Succin dont j'ai déja dit un mot, les Auteurs ne s'accordent presque point sur cet article; de dix que j'ai comparez ensemble, trois seulement sont parfaitement d'accord: j'entends par volatilité la facilité que ce sel a à s'élever dans le temps de la distillation plus ou moins promptement, c'est-à-dire, avant ou après les autres substances qui composent le Succin. La Pharmacopée de Charas, le Cours de Chymie de feu M. Lémery & la Pharmacopée de Paris s'accordent à faire monter dans la distillation du Succin, d'abord le flegme, l'esprit ensuite, après l'esprit le sel volatil, & enfin l'huile, blanche d'abord, jaune ensuite, & brune en dernier lieu.

Schroder fait monter d'abord le flegme, ensuite l'huile ténue, enfin l'huile épaisse & le sel volatil qui s'attache aux parois de la cornue; on voit que Schroder ne fait point mention de l'esprit de Succin qu'il confond avec le flegme.

Etmuller dans son Commentaire sur Schroder, qui a pour titre, *Schroderi dilucidati Mineralogia,* dit que le sel de Succin s'élève en même temps que l'huile, sans expliquer si c'est

l'huile claire qui sort la première, ou l'huile brune & empyreumatique qui sort la dernière.

Jean-Maurice Hoffmann que j'ai cité plus haut, fait monter le sel volatil de Succin sur la fin de la distillation & avec l'huile noire.

Le célèbre M. Frédéric Hoffmann actuellement vivant & Professeur à Halle, dit en propres termes que le sel volatil de Succin n'est pas fort volatil, puisqu'il faut augmenter le feu considérablement pour le sublimer. En augmentant, dit-il, le feu beaucoup plus fort sur la fin de l'opération, il s'attache au col de la cornue un sel d'un goût acide & qui est mêlé avec l'huile grossière; on le sublime de nouveau, & on l'appelle communément *sel volatil de Succin*, quoique cependant il ne soit pas fort volatil, puisqu'il ne s'élève que par le moyen d'un feu plus fort. Un peu plus haut le même M. Frédéric Hoffmann dit expressément que le sel volatil de Succin est d'une nature très-fixe, & qu'il ne le cède pas en force à l'acide vitriolique: j'espère par la suite faire voir le contraire de cette proposition.

Observat. Chymico-Physic. pag. 202.

Dans la Chymie de Rothe on lit ces termes: « il monte d'abord un flegme acide, il vient ensuite beaucoup d'huile, « & après cela du sel volatil en petite quantité. » On voit que Rothe ne fait du flegme & de l'esprit de Succin qu'une seule liqueur.

M. Boërhaave dans sa Chymie, en parlant de l'analyse du Succin, ne fait mention ni de flegme ni d'esprit, mais simplement d'une huile abondante, ténue & claire qui monte d'abord; ensuite, selon lui, en changeant de récipient on a une huile jaune, abondante aussi, & encore transparente; après cela on voit paroître, dit M. Boërhaave, de petits flocons blancs & salins; enfin en augmentant le feu il sort une huile gluante, noire & épaisse comme la Térébenthine.

Nous avons vû jusqu'à présent que les Auteurs que je viens de citer, ne s'accordent point, non seulement sur la volatilité du sel de Succin, c'est-à-dire, sur le temps de sa sublimation, sur le temps auquel il se sépare des autres

substances principes du Succin dans la distillation de ce bitume, mais aussi sur le nombre de ces mêmes substances qui sont les produits de cette distillation. Schroder ne parle point de l'esprit de Succin. Rothe ne parle que de flegme acide, c'est-à-dire, d'esprit. M. Boërhaave ne fait mention ni de flegme ni d'esprit dans le nouveau Cours de Chymie, autre variété; on y fait mention à la vérité de flegme légèrement acide ou d'esprit chargé de sel, mais on ne fait monter cet esprit qu'après l'huile: voici ce qu'on y lit.

« Le Succin dans l'analyse donne d'abord une huile ténue, » agréable, jaune, bitumineuse, il vient ensuite un flegme » légèrement acide ou un esprit chargé de sel qui donne des » marques d'acidité... après le flegme ou esprit blancheâtre » il passe quelques grains de sel qui se grumèlent autour du » récipient, puis une huile grossière, empyreumatique, &c. »

Je n'entreprendrai point ici de concilier ces différens sentimens, encore moins de les réfuter séparément, je me contenterai de dire que le procédé de la distillation du Succin, tel qu'il est dans M. Lémery, dans Charas & dans la Pharmacopée de Paris, est conforme à la vérité: dans les cinq différentes distillations de Succin que j'ai faites, je me suis toûjours servi du bain de sable, de cornues de verre, & j'ai toûjours eu soin de faire un feu très-doux; moyennant cette attention & suivant ce procédé j'ai toûjours vû le sel volatil s'attacher à la paroi supérieure du col de la cornue que j'avois soin de laisser découvert, afin de voir ce qui se passoit dedans; j'ai toûjours, dis-je, vû le sel volatil monter après l'esprit & s'attacher au haut du col de la cornue, d'abord en atomes blancs ou petites parties crystallines extrêmement fines, mais qui étoient bien-tôt suivies de petites aiguilles brillantes, transparentes, longues de 2, 3 & même 4 lignes, car c'est la forme que prend le sel volatil de Succin en se sublimant, & non celle de globules, comme le dit le nouveau Cours de Chymie.

Si le vrai avoit besoin d'être aidé & fortifié par le secours du vrai-semblable, je pourrois ajoûter ici une réflexion pou

faire sentir que dans la distillation du Succin les choses doivent se passer comme je l'ai dit, c'est-à-dire, que le sel de Succin doit monter immédiatement après l'esprit & avant l'huile blanche, qui, comme je l'ai déja dit, est des deux huiles que fournit la distillation du Succin, celle qui s'élève la première. On demeure d'accord que l'esprit de Succin n'est autre chose que la dernière portion du flegme, qui en s'élevant emporte avec elle quelques particules de sel dont elle est chargée; mais le flegme ne se charge du sel qu'il dissout & qu'il emporte avec lui, que parce que les parties de feu s'introduisant dans le corps du Succin pendant le temps de la distillation, pénètrent la substance de ce bitume, en relâchent & en ouvrent, pour ainsi dire, le tissu, & donnent par ce moyen, lieu aux particules salines de se dégager & d'être enlevées par le flegme, ou, ce qui est la même chose, par l'eau contenue dans le Succin, & qui est le dissolvant naturel de ce sel, comme elle l'est de tous les autres. Or le sel volatil de Succin étant de même nature que le sel qui est contenu dans l'esprit de Succin, puisque l'un fait partie de l'autre, il paroît naturel & vrai-semblable que le sel volatil suive l'esprit & monte immédiatement après lui, c'est-à-dire, avant l'huile même la plus ténue, & l'on peut regarder l'ascension de l'esprit de Succin comme le commencement de la sublimation du sel volatil.

Il y a bien de l'apparence que si plusieurs Chymistes ont assuré que l'huile de Succin précède le sel volatil dans la distillation, de deux choses l'une en a été cause, ou ils se sont servi de vaisseaux de terre dans lesquels on ne voit point ce qui se passe pendant l'opération, ou s'ils ont employé des vaisseaux de verre, le préjugé dans lequel les avoit conduits l'erreur des autres, les a empêchés de faire attention au temps auquel monte le sel volatil. Comme le motif qui m'a fait réitérer tant de fois la distillation du Succin, étoit moins le sel volatil dont j'avois besoin pour mes expériences, & dont on sçait que le Succin ne fournit pas une grande quantité, que le dessein de vérifier la volatilité du sel de

Succin en examinant ſcrupuleuſement le temps de ſa ſublimation, il étoit difficile que je ne m'aſſuraſſe pas de ce fait. On ſçait combien il eſt différent de faire une opération de Chymie, ſimplement pour la faire, ou de la réitérer pluſieurs fois pour s'aſſurer de quelque circonſtance de cette même opération que l'on ſe propoſe d'approfondir, & qu'on a intérêt de vérifier. Je ne nierai cependant pas que les Chymiſtes qui font monter le ſel volatil après l'huile, ne diſent les choſes comme ils les ont vûes, mais ſi cela eſt arrivé, cela n'a pu ſe faire que parce qu'apparemment le feu n'a pas été ménagé avec aſſez de ſoin : il eſt aiſé de concevoir que ſi le ſel volatil de Succin doit monter, par exemple, à un degré de feu, & l'huile à deux, on pourra faire monter l'un & l'autre en même temps ſi l'on donne trop promptement le feu qu'il faut pour faire élever l'huile. Le Succin tout entier n'eſt aſſurément pas volatil, cependant quand on ne conduit pas dans le commencement de ſa diſtillation le feu avec aſſez de ménagement & de prudence, ce bitume ſe fondant & ſe raréfiant trop promptement, ne laiſſe aller ni ſon ſel volatil ni ſon huile, & paſſe tout entier dans le récipient ſous la forme d'une bouillie épaiſſe, comme je l'ai vû arriver. Or ſi le feu mal ménagé & trop fort dans le commencement de la diſtillation peut faire paſſer dans le récipient le Succin tout entier, à plus forte raiſon peut-il faire avancer à l'huile le temps de ſa ſublimation, & ainſi la faire s'élever confuſément avec le ſel, ce qui n'arrive pas quand on emploie pour cette opération un feu modéré.

Enfin je ſuppoſe qu'il fût prouvé que le ſel de Succin ne ſe ſublimât qu'avec l'huile noire, ou même après elle, on n'en ſeroit pas pour cela plus en droit de le regarder comme un ſel peu volatil, puiſqu'il ſe trouveroit pour lors préciſément dans le cas du ſel volatil de Vipères & des autres ſels volatils tirez des animaux, qui dans leur diſtillation ne montent qu'avec, ou même après l'huile de ces animaux. Mais c'eſt aſſez diſcuter la volatilité du ſel de Succin, je paſſe maintenant à examiner ſa nature, & ce qu'il eſt.

Le

Le sel volatil de Succin a été long-temps regardé comme un sel volatil de la nature des autres, c'est-à-dire, comme un sel volatil alkali : il y a même lieu de croire qu'il a été long-temps inconnu, du moins George Agricola ce sçavant Médecin de Misnie qui vivoit il y a 200 ans, à qui la Métallique & la Métallurgie ont tant d'obligation, & qui étoit plus instruit que personne de son temps de ce qui concernoit les substances minérales, Agricola, dis-je, paroît n'avoir pas été décidé sur la nature du sel de Succin, quoique de son temps la distillation de ce bitume fût en usage; car en parlant du Succin il dit que par la distillation le Succin se résout partie en huile de sa même couleur, partie en un bitume noir & qui est si semblable à celui de Judée, qu'on a de la peine à l'en distinguer, partie en cendre noire, partie enfin en quelque chose de blanc & de subtil qui a quelqu'apparence de sel, & qui ressemble en quelque façon à du sel. Barchusen est, je crois, le premier qui ait eu une juste idée de la nature du sel volatil de Succin, & qui l'ait retiré de la classe des sels alkalis volatils pour le mettre dans celle des acides. Quoi qu'il en soit, il est certain que dès la fin du siècle passé ce sel a été reconnu pour un sel volatil unique dans son espèce, pour un sel volatil acide. Il étoit naturel qu'après avoir découvert l'acidité du sel de Succin, on voulût pousser la découverte plus loin, & tâcher de connoître de quelle nature étoit l'acide de ce sel. La plûpart des Auteurs qui ont récemment écrit sur l'histoire naturelle du Succin & sur sa formation, s'accordent à faire concourir le Vitriol à la formation de ce bitume; de-là vient, selon les apparences, qu'il passe presque pour certain que le sel du Succin est un sel acide vitriolique. M. Frédéric Hoffmann dans ses Observations dit que quelques années avant celle dans laquelle il écrivoit, le Roi de Prusse donna ordre que l'on fouillât les terres pour découvrir les veines qui fournissent le Succin. « En fouillant, dit M. Hoffmann, on trouve d'abord du sable, plus avant on trouve un lit d'argile, « au dessous se présente un autre lit ou couche ligneuse qui «

» paroît être faite d'un bois vieux, mais qui prend aisément
» feu, cette couche de bois bitumineux couvre ordinairement
» une mine de Vitriol, de laquelle on tire de fort bon Vitriol
» de mars qui n'est point infecté de Cuivre; enfin en creusant
» plus profondément on parvient à une couche de sable qui
» est le lit ou la matrice du Succin, car on y trouve abondamment ce bitume. »

Quant à la formation du Succin, M. Frédéric Hoffmann croit que de la couche du bois fossile bitumineux dont nous venons de parler, la chaleur soûterraine fait découler une huile semblable à l'huile de Pétrole, qui traversant la mine vitriolique qui se trouve au dessous, s'y empreint de l'acide du Vitriol, & forme avec cet acide le corps *résiniforme* du Succin que l'on trouve au dessous de la mine vitriolique dans le lit de sable.

M. Junker dans son *Conspectus Chimiæ* rapporte à peu près les mêmes choses sur la fouille du Succin. Pour ce qui regarde la composition de ce bitume, M. Neuman est à peu près du même sentiment que M. Frédéric Hoffmann; il croit que tout Succin, & particulièrement celui qui est transparent, est formé par le concours & la combinaison d'une huile fine de Pétrole avec une certaine quantité d'une terre extrêmement subtile & dissoute par l'acide vitriolique. Après avoir ainsi fait entrer l'acide du Vitriol dans la texture du Succin, c'est une suite presque nécessaire que cet acide donne la forme saline au sel de Succin, & que par conséquent ce sel soit un sel vitriolique: aussi selon M.rs Hoffmann & Neuman l'acide du sel de Succin n'est-il autre que l'acide du Vitriol.

J'avouerai volontiers que dans les lieux desquels on tire le Succin fossile, je dis *fossile*, pour le distinguer de celui que l'on pêche dans la mer, que je suis cependant persuadé être le même; j'avouerai, dis-je, volontiers que dans les lieux d'où l'on tire ce Succin il se trouve du Vitriol, de l'acide vitriolique même, si l'on veut, & de l'huile de Pétrole; & que ces substances minérales jointes ensemble en peuvent

former une troisième; mais s'ensuit-il de-là que cette substance résultante de la jonction de l'acide vitriolique & de l'huile de Pétrole soit du Succin? Non assurément, il faudroit pour cela que l'analyse nous fist retrouver dans le Succin l'acide vitriolique; mais on verra bien-tôt que l'acide qui se trouve dans le Succin est très-différent de l'acide vitriolique.

Quant au Vitriol qu'on rencontre dans les lieux d'où l'on tire le Succin, & qui est, dit-on, un Vitriol de mars, s'il en reste quelque vestige & quelque portion dans le Succin, c'est précisément celle que personne ne s'attendroit d'y trouver, & qui ne contribue en rien à la composition du sel volatil de ce bitume, c'est la base du Vitriol de mars, je veux dire, du Fer. Je ne crois pas qu'aucun Auteur ait découvert, ni peut-être même soupçonné que le Succin contînt du Fer, il est cependant vrai qu'il en contient, comme le hasard me l'a fait découvrir.

Dans le dessein où j'étois de décomposer le Succin de différentes façons, pour tâcher d'avoir séparément & sans aucun mélange, autant qu'il me seroit possible, quelques-unes des substances qui composent ce bitume, je m'avisai d'en brûler à feu ouvert dans un têt ou vaisseau à calciner, pour en avoir au moins la terre séparée de tout autre principe; j'eus lieu d'être surpris du peu de résidu que me laissèrent dans le vaisseau de terre qui avoit servi à cette calcination, 2 livres de Succin d'une belle couleur ambrée & bien choisi, que j'avois sacrifiées à cette opération: le Succin commença par s'amollir, & quand le vaisseau fut chaud à un certain point, le feu prit à la matière qui, pendant une demi-heure ou environ que dura cette opération, ne cessa de jetter une belle flamme dorée, bleue & blanche, avec de très-gros tourbillons d'une fumée fort noire & fort épaisse; je calcinai ensuite pendant plus d'une heure ce qui me resta dans le têt, dans lequel après cette calcination je ne trouvai que 18 grains d'une terre brune qui ne me parut avoir aucun goût de sel, & dans laquelle je reconnus par le moyen du couteau aimanté des parcelles de véritable Fer. Je ne me serois

peut-être pas avisé de chercher du Fer dans ce résidu, si je n'avois aperçu au fond & autour du vaisseau qui avoit servi à cette opération, une couleur rougeâtre qui me fit soupçonner qu'il pourroit s'y rencontrer quelque peu de Fer.

Quoiqu'il n'y eût pas lieu d'être surpris de rencontrer du Fer dans une substance minérale qu'on dit se trouver ordinairement voisine d'une mine de Vitriol de mars, cependant comme personne n'en a fait mention, cette découverte, quelque peu de peine qu'elle m'eût coûté, puisque je ne songeois point à la faire, me parut mériter que je réitérasse l'opération qui m'y avoit conduit; je brûlai donc encore, mais dans un creuset d'Allemagne, une demi-livre seulement de Succin; il me resta après l'ustion & la calcination de cette demi-livre de Succin, 12 grains d'une terre semblable à celle de la première opération, & la lame aimantée m'y fit encore apercevoir du Fer.

Mais pour finir cette digression & revenir à l'acide vitriolique que l'on prétend qui donne au sel volatil de Succin sa forme saline, toutes les preuves que l'on en apporte, paroissent se réduire à deux, l'une, qu'il est vrai-semblable que le Vitriol qui est la seule matière saline qui se rencontre dans la mine de Succin, contribue par son acide à la formation du sel de ce bitume, l'autre est plûtôt une preuve négative qu'affirmative; car de ce que par une expérience qui doit manifester l'acide du Succin, on n'aperçoit aucune marque de cet acide, on conclut que c'est l'acide du Vitriol qui forme le sel du Succin. En versant, dit-on, sur le sel volatil de Succin de l'huile de Vitriol il ne s'en élève aucune vapeur acide, ce qui devroit cependant arriver si ce sel étoit composé de tout autre acide que de l'acide vitriolique. On sçait que cet acide est le plus puissant de tous les acides, soit minéraux, soit végétaux, & que quand on verse de l'huile de Vitriol sur un sel composé d'un autre acide que celui du Vitriol, & d'une base terreuse quelconque, il déloge cet acide, l'oblige à quitter sa base, & pour lors on s'aperçoit du départ de l'acide que celui du Vitriol oblige à quitter sa base; on s'en

aperçoit, dis-je, par la vapeur qui s'en élève & qui est nitreuse, par exemple, si c'est l'acide du Nitre, ou qui a l'odeur d'esprit de Sel si c'est l'acide du Sel marin qui est chassé par l'acide vitriolique; mais quand on verse de l'huile de Vitriol sur du sel volatil de Succin il ne s'en élève point de vapeur; il ne s'en sépare donc point d'acide: il y en a cependant un dans le sel de Succin; ce ne peut donc être que l'acide vitriolique, car il n'y a qu'un acide de cette nature & de cette force qui puisse résister à l'action de l'huile de Vitriol.

L'expérience sur laquelle on se fonde & que je viens de rapporter, est vraie, mais la conséquence qu'on en tire ne l'est pas; il est vrai que l'huile de Vitriol n'agit point sur le sel de Succin, comme je l'ai expérimenté moi-même. Sur du sel de Succin que j'avois fait, & dont par conséquent j'étois bien sûr, je versai de l'huile de Vitriol; mes petits crystaux de sel se ternirent, c'est tout le changement que j'y remarquai, ils surnagèrent l'huile de Vitriol qui se jaunit un peu, mais je n'aperçus dans cette liqueur ni ébullition, ni mouvement, ni vapeur quelconque qui pût me faire soupçonner que l'acide vitriolique agit sur le sel de Succin, comme on verra cependant qu'il auroit dû le faire par rapport à l'espèce d'acide contenu dans ce sel, s'il n'avoit été bridé, pour ainsi dire, & empêché d'agir: je m'explique plus clairement.

Le sel volatil de Succin, quelque brillant, quelque parfait qu'il paroisse être, conserve toûjours une certaine quantité d'huile, qui quoiqu'elle soit fort subtile & fort claire, puisqu'elle n'empêche point les crystaux du sel de Succin d'être transparens, les enveloppe cependant de façon qu'elle les défend contre l'action de l'acide vitriolique, qui sans cela, comme on le verra ci-après, devroit agir sur ce sel, chasser son acide de sa base & s'y loger en sa place; ainsi ce n'est point au défaut d'action de l'huile de Vitriol, ce n'est point à la nature de l'acide contenu dans le sel volatil de Succin qu'il faut s'en prendre s'il ne se fait point d'ébullition & s'il ne s'élève pas de vapeurs acides de ce mélange; en un mot si l'huile de Vitriol n'agit point sur le sel volatil de Succin,

comme elle agiroit en pareil cas ſur tout ſel concret compoſé d'un autre acide que de l'acide vitriolique, c'eſt uniquement à l'huile contenue dans le ſel de Succin qu'il faut imputer ce phénomène.

Que le ſel de Succin retienne une portion d'huile, ſon odeur & ſa volatilité en ſont des preuves indubitables ; mais ſi l'on veut s'en convaincre par ſes yeux, il n'y a qu'à verſer deſſus ce ſel de l'huile de Tartre par défaillance, on voit l'huile du ſel de Succin s'en ſéparer, ſurnager la liqueur & s'y ramaſſer en une eſpèce de pellicule brune qui s'augmente à proportion que l'union des deux ſels ſe fait ; car, pour le dire en paſſant, la même matière huileuſe que nous venons de voir qui empêche l'action de l'acide vitriolique ſur le ſel de Succin, retarde auſſi l'action de l'acide du ſel volatil de Succin ſur le ſel alkali contenu dans l'huile de Tartre par défaillance : de-là vient que quelque diſpoſez que ſoient à s'unir enſemble l'acide du Succin & l'alkali du Tartre, leur union cependant ne ſe fait que lentement, & que pendant trois ou quatre jours en remuant le vaiſſeau qui contient la liqueur, on fait reparoître de petites bulles ſemblables à celles qu'on y remarque dans l'inſtant du mélange de ces deux ſels : or ces bulles ſont les preuves, auſſi-bien que les effets du mouvement qui ſe paſſe dans la liqueur pendant l'action de ces deux ſels l'un ſur l'autre.

Il réſulte de ce que je viens de dire, que l'expérience qu'on allègue pour prouver l'exiſtence de l'acide vitriolique dans le ſel volatil de Succin, n'y prouve clairement autre choſe que la préſence réelle de l'huile que ce ſel retient toûjours avec lui, quelque bien cryſtalliſé qu'il ſoit, & quelque pur qu'il paroiſſe être.

J'ajoûterai ici une expérience qui prouve clairement que ce n'eſt pas l'acide du Vitriol qui donne au ſel de Succin ſa forme ſaline, ou, ce qui eſt la même choſe, que le ſel volatil de Succin n'eſt point vitriolique.

Sur du ſel volatil de Succin j'ai verſé de la diſſolution de mercure par l'eſprit de Nitre, il ne s'en eſt ſuivi aucune

efferveſcence ni aucun précipité. Cette expérience prouve, ce me ſemble, que l'acide du Succin n'eſt pas vitriolique, car on ſçait que non ſeulement l'huile de Vitriol, mais quelque ſel neutre que ce ſoit, formé par l'acide vitriolique joint à une baſe quelconque, quand on les mêle avec cette diſſolution de mercure par l'eſprit de Nitre, donnent ſur le champ un précipité jaune, parce que l'acide vitriolique chaſſant l'acide nitreux du corps du mercure, s'y loge en ſa place & ſe précipite avec lui au fond de la liqueur ſous la forme & la couleur d'un vrai turbith minéral, qui n'eſt autre choſe qu'un mercure pénétré & fixé par l'acide vitriolique.

Pour ce qui regarde la ſeconde preuve que l'on tire du voiſinage de la mine de Vitriol de mars, ou, pour mieux dire, la façon dont M. Frédéric Hoffmann déduit la formation du Succin, du paſſage de l'huile de Pétrole par la mine de Vitriol où cette huile minérale s'empreint de l'acide vitriolique qui devient enſuite l'acide du ſel volatil de Succin, on m'accordera aiſément, je crois, que c'eſt une hypothèſe plûtôt qu'une preuve de l'exiſtence de l'acide vitriolique dans le ſel de Succin. Ce ne ſeroit en effet qu'après avoir prouvé démonſtrativement l'exiſtence de l'acide vitriolique dans le ſel volatil de Succin, que l'on pourroit alléguer avec quelque vrai-ſemblance le voiſinage du Vitriol ou de l'acide vitriolique pour la formation de ce bitume; ſans cela cette prétendue preuve ne doit paſſer que pour une demande, & point du tout pour une conſéquence, encore moins pour une démonſtration.

Juſqu'à préſent, par tout ce que je viens de dire, la queſtion eſt au moins indéciſe, & ſi je n'ai pas encore prouvé & déterminé de quelle nature eſt l'acide du ſel de Succin, j'ai du moins tâché de faire voir que les preuves que l'on apporte de ſa vitriolicité, s'il m'eſt permis de haſarder ce terme, ne ſont point concluantes, & que la conſéquence que l'on tire du défaut d'action de l'huile de Vitriol ſur ce ſel, n'eſt pas ſuffiſante pour prouver que l'acide vitriolique y exiſte & concourt à la formation du Succin.

Suppoſons maintenant pour un moment, en attendant que je le prouve, comme j'eſpère le faire bien-tôt, que l'acide qui donne au ſel volatil de Succin ſa forme ſaline, ne ſoit point celui du Vitriol, la queſtion ne peut plus rouler que ſur l'acide nitreux ou ſur l'acide du Sel marin; mais ſi l'on fait réflexion ſur la nature de l'acide nitreux, on demeurera d'accord qu'il n'eſt pas vrai-ſemblable que cet acide puiſſe ſe rencontrer dans le Succin, & concourir à la formation de ce bitume. Non ſeulement le Nitre n'eſt point, à proprement parler, un ſel minéral, mais même on ne trouve dans les entrailles de la terre aucune preuve de ſon acide, ni aucune ſubſtance minérale, quelle qu'elle ſoit, qui en faſſe apercevoir le plus léger veſtige. Il ſeroit bien ſingulier que cela fût réſervé au ſeul Succin, à l'exception de tous les autres foſſiles; mais une preuve que l'acide du ſel de Succin n'eſt pas nitreux, c'eſt que le Succin ne fuſe pas ſur les charbons; car l'acide nitreux, ſoit qu'il reſte joint à ſa baſe naturelle, ſoit qu'on le tranſporte ſur une autre, ſoit qu'on l'uniſſe avec quelque matière graſſe, ne perd jamais la propriété qu'il a ſeul de fuſer ſur les charbons ardens: ainſi de ce que le Succin ne fuſe point ſur les charbons, il eſt hors de doute que l'acide nitreux n'entre pour rien dans ſa compoſition.

Il n'en eſt pas de même de l'acide du Sel marin, on peut avec bien plus de vrai-ſemblance le ſoupçonner dans le Succin; on ſçait que la pêche du Succin n'eſt jamais plus abondante qu'après les gros temps, parce qu'alors les flots de la mer venant ſe briſer avec plus d'impétuoſité qu'à l'ordinaire contre les côtes auxquelles aboutiſſent les veines de Succin, en détachent les morceaux de ce bitume, que l'on pêche alors en grande abondance en différens endroits ſur le bord de la mer: cette circonſtance prouve que le Succin, qui dans ſon origine eſt liquide, ſe trouve dans le voiſinage & la proximité de la mer, dont l'eau par conſéquent doit le baigner continuellement; or n'eſt-il pas naturel de penſer que ce bitume, originairement fluide, ſe trouvant par ſa ſituation expoſé à recevoir continuellement l'impreſſion de l'eau de la mer,

la mer, doit auſſi en recevoir quelque changement? Et quel changement plus naturel un ſel peut-il apporter à un bitume liquide ou huile minérale, que d'en changer la conſiſtance, & après l'avoir fait paſſer par différens degrés d'épaiſſiſſement, de le conduire enfin à la dureté? Voilà pour ce qui concerne le Succin qui ſe pêche dans la mer.

Quant à celui qui eſt foſſile & que l'on tire des entrailles de la terre, ſa formation par le concours de l'acide du Sel marin ne ſouffre pas plus de difficulté. On ſçait en général combien les eaux de la mer ont de commerce avec les entrailles de la terre, on ſçait encore qu'il eſt très-ordinaire de trouver des ſources d'eau ſalée, des mines de ſel gemme, des eaux minérales qui, quoique chargées d'autres principes, contiennent cependant du ſel marin en aſſez grande quantité; c'en eſt plus qu'il n'en faut pour faire entrevoir que dans les entrailles de la terre, auſſi-bien que dans le ſein de la mer, le Succin encore liquide doit trouver du Sel marin duquel il peut recevoir le même changement, le même épaiſſiſſement, la même conſiſtance, la même ſolidité que lui fait prendre, ſelon mon hypothèſe, l'eau de la mer. De cet endurciſſement que notre bitume a contracté par l'eau de la mer & par le Sel commun en général, on doit conclurre qu'il a contracté auſſi, qu'il a acquis quelque choſe, quelque ſubſtance qui eſt la cauſe de ſon épaiſſiſſement. Mais qu'y a-t-il dans le Sel marin de plus propre à produire cet effet ſur un bitume liquide ou ſur une huile minérale, que ſon acide? L'acide du Sel marin une fois introduit dans le Succin, comme il eſt vrai-ſemblable que cela peut & doit ſe faire, on n'a plus beſoin de recourir à l'acide vitriolique pour la formation de ce bitume, ni pour ſpécifier l'acide qui donne au ſel de Succin la forme de ſel; ainſi l'hypothèſe de M. Frédéric Hoffmann ſur l'huile de Pétrole que la chaleur ſoûterraine fait couler du bois bitumineux, & qui en paſſant à travers la mine du Vitriol de mars s'y empreint de l'acide vitriolique, & va s'épaiſſir en ſubſtance réſiniforme & ſe durcir dans le lit de ſable pour former le Succin, devient

non ſeulement inutile, mais inſoûtenable. Le ſentiment de M. Neuman qui ſuppoſe le mélange de l'huile de Pétrole & d'une terre extrêmement fine & diſſoute par l'acide vitriolique, doit avoir le même ſort, puiſqu'il eſt fondé à peu près ſur la même hypothèſe. Voyons maintenant ſi les faits ſeront d'accord avec ce que je viens d'avancer, & ſi après avoir prouvé que l'acide du Succin n'eſt point l'acide du Vitriol, je pourrai prouver que c'eſt l'acide du Sel marin.

Je ne pouvois pas me flatter de parvenir à connoître l'acide du ſel volatil de Succin tant qu'il reſteroit uni à ſa baſe & muni de ſa partie graſſe, il ne m'étoit pas poſſible de le ſéparer de l'une ni de l'autre par la diſtillation : ce ſel étant volatil, c'eſt-à-dire, compoſé d'un acide & d'une terre que le feu enlève enſemble & ſans les déſunir, l'acide du Vitriol, le plus fort de tous les acides & qui décompoſe tous les autres ſels, ne pouvoit non plus m'être d'aucune utilité. On a vû ci-devant que cet acide n'opère rien ſur le ſel de Succin par rapport à cette portion d'huile qui y eſt intimement unie, & qui, comme je l'ai déja fait remarquer, ſans ôter aux cryſtaux de ſel de Succin leur tranſparence, les défend cependant, leur ſert de rempart contre les attaques de l'huile de Vitriol, & rend leur baſe inacceſſible aux efforts de l'acide vitriolique. Il falloit donc faire de deux choſes l'une, ou enlever au Succin toute l'huile qui revêtit & maſque ſon ſel volatil, ou tranſporter l'acide de ce ſel ſur une autre baſe, ſur laquelle il pût ſe faire reconnoître par une ou pluſieurs de ces marques qui ſont propres & particulières à chaque différente eſpèce de ſel, & qui les caractériſent. Mais enlever au Succin toute ſa partie graſſe eſt un travail de longue haleine, dont avec le temps on viendroit peut-être à bout, mais qui demande une patience de laquelle il y a, je crois, peu de gens capables. Il eſt aiſé de voir par ce que nous avons dit ci-deſſus de la non action de l'acide vitriolique ſur le ſel volatil de Succin, que la diſtillation ne nous fournit dans le ſel de Succin le plus beau, le plus cryſtallin, le mieux rectifié, qu'un ſel encore gras ; ainſi la diſtillation n'eſt point un moyen qu'on

puisse employer efficacement à ce dessein, c'est-à-dire, à séparer totalement l'huile de Succin des autres substances qui composent ce bitume.

Il y a, pour arriver à ce but, un autre moyen à tenter, qui est celui d'un dissolvant ou menstrue convenable, & qui puisse en se chargeant de la partie grasse du Succin, laisser les autres principes de ce bitume privez de leur enveloppe huileuse, &, pour ainsi dire, à nud. Deux sortes de menstrues sont convenables pour dissoudre l'huile de Succin & s'en charger, ce sont les dissolvans sulfureux & les dissolvans alkalins: quant aux premiers mon expérience propre m'a convaincu il y a plusieurs années de la difficulté qu'il y a de dépouiller par leur moyen le Succin de toute sa partie grasse. J'avois entrepris alors une nouvelle espèce d'analyse du Succin; dans ce dessein je m'étois proposé de faire l'extraction de toute la partie huileuse d'une certaine quantité de Succin, pour que les autres substances principes de ce bitume, démasquées & privées de toute l'huile qui empêche qu'on ne les reconnoisse, pussent se présenter telles qu'elles sont dans le Succin, & sans avoir été altérées par le feu. Tout le procédé, toute la manœuvre de l'opération consista à faire mettre 2 livres de Succin en poudre impalpable, afin d'en multiplier les superficies, & par-là de faciliter & augmenter l'action du menstrue sulfureux, c'est-à-dire, de l'esprit de Vin que je versai dessus; je partageai le tout dans plusieurs matras que j'exposai au feu de sable que j'entretins assez vif pour faire bouillir l'esprit de Vin: quand ce dissolvant fut chargé d'une quantité d'huile assez considérable, je le versai dans une cucurbite de verre à laquelle j'adaptai un chapiteau pour faire la distillation de l'esprit de Vin, qui me laissa au fond de la cucurbite l'huile de Succin dont il s'étoit chargé pendant le temps que je l'avois laissé en digestion sur le Succin; je reversai ensuite de nouveau de l'esprit de Vin sur le Succin pour que ce menstrue se chargeât d'une nouvelle portion d'huile que j'en séparai ensuite de la même façon: chacune de ces opérations, l'une pour extraire l'huile du Succin, l'autre

pour retirer l'esprit de Vin de dessus cette huile, fut réitérée vingt-trois fois consécutives, & le tout dura environ trois mois. Cependant après ces trois mois de travail, ce qui me resta dans mes matras étoit encore du Succin, moins coloré à la vérité, moins odorant, mais qui néanmoins, quand j'en jettai sur des charbons ardens, prit feu & répandit encore l'odeur de Succin. Enfin ce mois de Septembre dernier j'ai mis en distillation dans une petite cornue de verre, au feu de sable, une portion de ce même Succin à qui j'avois tant enlevé d'huile par le moyen de l'esprit de Vin, & j'en ai encore retiré du flegme, de l'esprit, du sel volatil, de l'huile, & il m'est resté dans la cornue un *caput mortuum* noir & proportionné à la quantité du Succin que j'avois employé à cette distillation; ainsi trois mois entiers d'un travail si peu satisfaisant ne m'ont appris autre chose, sinon combien le Succin contient d'huile, & combien il est difficile de l'en dépouiller totalement.

Le peu de succès qu'avoit eû cette tentative faite il y a quelques années, me dispensoit de la réitérer, & m'engagea à essayer de parvenir au même but en me servant d'un menstrue alkalin; j'en fis l'expérience, en petit à la vérité, mais à dessein de la refaire en grand selon la réussite qu'elle auroit. Je mis donc l'été dernier dans un matras à long col une demi-once de Succin grossièrement pulvérisé, sur lequel je versai 2 onces d'huile de Tartre par défaillance, bonne & bien concentrée, pour en tirer la teinture, ou, ce qui est la même chose, pour en extraire l'huile; cette teinture fut faite sur l'Athanor à un bain de sable doux sur lequel elle fut exposée pendant un mois, après lequel je laissai le tout en digestion à froid pendant environ trois mois: au bout de ces quatre mois cette teinture fut filtrée, elle se trouva avoir une odeur de Succin assez agréable, une couleur un peu moins foncée que celle du Succin que j'avois employé, & un goût légèrement lixiviel, mais qui laissoit sur la langue une impression de salure semblable à celle du Sel marin; cependant ce qui me resta dans le matras étoit encore du Succin tout entier.

Il n'y avoit pas d'apparence, comme l'on voit, que je puſſe parvenir par ce ſecond moyen mieux que par l'autre, à dépouiller totalement le Succin de ſa partie graſſe, je me déterminai à en tenter un troiſième, c'étoit le feu ouvert; je ne doutois pas que par ſon miniſtère je ne puſſe détruire tout ce que le Succin contient d'huile, mais je devois en même temps ſonger à empêcher la perte du ſel qui faiſoit le principal objet de mon travail, & qui étant volatil ſe diſſiperoit & s'envoleroit infailliblement avec l'huile, ſi je ne trouvois quelque moyen pour l'arrêter. Les deux livres de Succin que j'avois brûlées à l'air, comme je l'ai dit plus haut, & qui ne m'avoient laiſſé que 18 grains de réſidu, m'avoient convaincu de reſte, par la modicité & l'inſipidité de ce même réſidu, du peu de ſel de Succin que je devois attendre par la voie de la calcination. Il falloit donc que le feu pût agir immédiatement ſur l'huile du Succin pour la conſumer; il falloit en même temps faire en ſorte que l'acide volatil du Succin ne ſe diſſipât point, il falloit enfin pour empêcher cette diſſipation, c'eſt-à-dire, pour conſerver l'acide du ſel de Succin, lui faire quitter ſa baſe volatile en lui en préſentant une fixe qu'il pût ſaiſir, & dans laquelle une fois engagé il pût éluder l'effort du feu dans le ſein duquel devoit ſe paſſer cet échange.

On ſçait que le Nitre par le moyen d'une matière graſſe quelconque ſe décompoſe aſſez aiſément au feu, & que ſon acide ſe diſſipant, laiſſe dans le creuſet après ſon départ, non une pure terre, mais une baſe alkaline qui, avec peu d'acides qui lui reſtent de ſa première compoſition, a acquis dans le feu & par le moyen du feu beaucoup de pores qui la rendent capable de recevoir tel acide qu'on voudra lui préſenter; cette baſe alkaline eſt connue ſous le nom de *Nitre fixé*. Je crus trouver dans le Nitre fixé, & j'y trouvai effectivement une matrice capable d'arracher à ſa baſe volatile l'acide du Succin, & de former avec lui un ſel neutre plus aiſé à reconnoître; j'eſpérois que l'huile du Succin tenant ici lieu de celle du charbon qu'on emploie ordinairement

dans l'opération du Nitre fixé, en dégageant & emportant avec elle l'acide nitreux, feroit place à celui du fel de Succin, & que dans le temps même du départ de l'acide nitreux, l'acide du Succin trouvant une matrice propre à le recevoir, pourroit s'y loger & former avec cette nouvelle bafe un nouveau fel, comme cela arrive à l'acide du Soufre dans la préparation connue du fel Polychrefte de Glafer.

Suivant cette idée & fondé fur cette efpérance, je fis piler féparément une certaine quantité de Succin & de Nitre que je mêlai enfuite bien enfemble; j'en fis la projection dans un creufet rougi au feu, comme cela fe fait communément dans l'opération du Nitre fixé par les charbons; chaque projection fut fuivie de fa détonation, mais bien moins forte que dans l'opération ordinaire: toutes les projections finies je laiffai la matière reftante fe calciner dans le creufet pendant environ une bonne heure. Je fis diffoudre après cela cette matière dont j'augurai d'autant plus favorablement pour la formation d'un nouveau fel, qu'elle ne s'humecta prefque point à l'air pendant deux jours que je l'y laiffai expofée, ce qu'on fçait qui arrive en fort peu de temps au Nitre fixé. J'employai pour cette leffive de l'eau diftillée, afin d'éviter tout mélange & même tout foupçon de parties hétérogènes; je la filtrai enfuite à travers le papier gris, elle étoit d'une couleur légèrement ambrée, un peu amère, & confervoit encore quelque faveur alkaline; mais malgré cela & à travers ce goût de fel alkali, on y démêloit cependant encore, comme je l'ai dit plus haut en parlant de la teinture du Succin faite avec l'huile de Tartre par défaillance, un goût falé femblable à celui du Sel marin.

Si mes efpérances étoient fondées & mon intention remplie, cette leffive devoit contenir un nouveau fel formé par l'acide du Succin & l'alkali du Nitre: je la laiffai s'évaporer lentement à l'air, l'évaporation dura un mois, je voyois de jour à autre fe précipiter au fond de la capfule qui fervoit à l'évaporation, de petits filamens ou flocons blanchâtres qui furnageoient la liqueur, ce qu'on ne voit point dans la

lessive du Nitre fixé, & qui, à parler vrai, ne ressembloient guère à du sel; cependant cette lessive tout-à-fait évaporée me laissa dans la capsule un dépôt d'une matière mucilagineuse, molasse & blancheâtre, dans laquelle je trouvai au bout de quelque temps des crystaux bien formez & absolument différens de ceux du Nitre. Mon opération m'avoit jusque-là réussi comme je le souhaitois] le feu n'avoit point enlevé l'acide du sel de Succin, tout volatil qu'il soit : par cela seul qu'il me restoit du sel en crystaux, & en crystaux différens du Nitre & de ceux du sel volatil de Succin, j'étois certain que l'acide du Succin avoit fait l'échange que j'attendois, qu'il avoit quitté dans le sein du feu sa base volatile pour s'unir à la base fixe qui étoit avant cette opération occupée par l'acide nitreux : sans cet échange je n'aurois pas dû trouver les crystaux de Sel moyen que me laissa l'évaporation, mais seulement du Nitre fixé, sel que tout le monde sçait qui ne se crystallise point.

J'ai fait cette même opération trois fois différentes, & je dois avertir ici que la proportion qui m'a le mieux réussi, a été de mêler une partie seulement de Succin avec deux parties de Nitre: quand j'ai employé parties égales de l'un & de l'autre, l'opération n'a pas si bien réussi; j'ai eu à la vérité une lessive fort chargée de sel, mais par l'évaporation j'ai reconnu qu'une bonne partie de ce sel qui se crystallisoit en longues colonnes, n'étoit que des crystaux de Nitre plus terne à la vérité qu'il ne l'étoit quand je l'avois employé, ce qui venoit apparemment d'un peu d'huile qu'il avoit contracté du Succin pendant l'opération; mais ces crystaux se fondoient encore en goutte à la flamme d'une chandelle, fusoient encore sur les charbons ardens, & par conséquent étoient encore de véritable Nitre qui n'avoit pas été décomposé, ce qui ne m'est pas arrivé quand je n'ai employé qu'une partie de Succin contre deux de Nitre. Je crois qu'on doit attribuer cette non-décomposition d'une partie du Nitre à la nature de l'huile du Succin, qui étant minérale, pesante, mêlée encore d'une portion de flegme assez considérable,

& chargée de plus d'une assez grande quantité de matière mucilagineuse que le feu même ne détruit pas totalement, empêche par son poids & son humidité l'explosion du Nitre plus qu'elle ne la facilite par sa surabondance.

Avant que de parler du sel que m'a fourni cette lessive, l'ordre de mon travail demande que je rapporte quelques expériences que j'ai faites sur elle, en y mêlant différentes dissolutions métalliques pour tâcher de pressentir quel étoit l'acide du nouveau sel que devoit me donner cette lessive par l'évaporation & en attendant la formation des crystaux, de la nature desquels leur figure & leurs autres propriétés devoient me donner une connoissance plus exacte. J'ai donc versé de cette lessive sur de la dissolution d'Or, sur celle d'Argent, sur la dissolution de Mercure, sur celle de Cuivre, sur celle de Plomb faite par le Vinaigre distillé, sur du Vin martial qui est une dissolution de Fer faite par le Vin, & enfin sur une ancienne dissolution de Vitriol de mars.

1.ere Expérience. Cette lessive versée par gouttes sur une dissolution d'Or fort claire, & cependant fort chargée, a causé une effervescence très-sensible & qui augmentoit à proportion que j'augmentois la quantité de la lessive, & la couleur d'or a disparu à mesure que l'effervescence a été réitérée.

2.me Expérience. Cette même lessive versée en quantité à peu près égale sur une dissolution d'Argent fin & sans aucun mélange de Cuivre, a produit sur le champ un caillé ou précipité blanc, qui a continué & augmenté en ajoûtant de la lessive jusqu'à égale proportion, mais ce caillé blanc n'a été ni accompagné ni précédé d'aucune effervescence.

3.me Expérience. Avec la dissolution de Mercure par l'esprit de Nitre, cette même lessive versée goutte à goutte a produit une effervescence fort sensible accompagnée de bulles très-considérables; la liqueur a d'abord pris une couleur jaune, qui a blanchi ensuite à mesure que l'effervescence a diminué, & enfin s'en est suivi un précipité fort blanc.

4.me Expérience. Avec la dissolution de Cuivre connue sous le nom d'*eau seconde,* quelques gouttes de cette lessive ont donné sur le champ

champ un précipité en forme de caillé blanc, ce précipité a été accompagné d'une très-légère effervescence & moindre sans comparaison que celles de la première & de la troisième expérience.

Avec la dissolution de Plomb faite par le Vinaigre distillé, chaque goutte de la lessive que j'y jettois, produisoit sur le champ un petit précipité blanc précédé d'une légère effervescence. — 5.me Expérience.

Avec le Vin martial quelques gouttes de ma lessive ont produit sur le champ un petit précipité jaunâtre, sans effervescence. — 6.me Expérience.

Avec la dissolution de Vitriol de mars anciennement faite, & qui par conséquent avoit déja déposé beaucoup de sa terre martiale, quelques gouttes de la lessive ont produit d'abord une espèce de coagulum accompagné d'effervescence qui se renouvelloit toutes les fois qu'on remuoit ce mélange. — 7.me Expérience.

De ces sept expériences, deux seulement sont concluantes, sçavoir, le mélange de la lessive avec la dissolution de Mercure par l'esprit de Nitre, & le mélange de cette même lessive avec la dissolution d'Argent; l'une, c'est la dissolution de Mercure, prouve clairement que mon nouveau sel contenu dans la lessive n'est point formé par l'acide vitriolique; car si cela étoit, au lieu du précipité blanc que ce mélange m'a donné, j'aurois dû avoir un précipité jaune, c'est-à-dire, un turbith minéral; l'autre, c'est la dissolution d'Argent par l'esprit de Nitre, prouve clairement au contraire que l'acide de mon nouveau sel est l'acide du Sel marin; car on sçait qu'il n'y a que cet acide qui précipite l'Argent dissous dans l'esprit de Nitre, sous la forme d'un caillé blanc.

On peut se souvenir que j'ai dit plus haut en parlant de la lessive chargée de mon nouveau sel, que le goût y démêloit une salure semblable à l'impression que fait sur la langue l'acide du Sel marin.

On peut encore se ressouvenir qu'en parlant de la teinture de Succin faite avec l'huile de Tartre par défaillance, j'ai aussi fait remarquer que j'y avois reconnu une impression de

ſalure pareille à celle du Sel marin; ainſi, ce que ces deux expériences n'avoient fait que me donner lieu de ſoupçonner ſur la nature de l'acide du ſel de Succin & ſur ſon identité avec l'acide du Sel marin, s'annonce, comme on voit, plus clairement par le mélange des deux diſſolutions métalliques dont je viens de parler, & va ſe confirmer par les expériences qui ont été faites ſur les cryſtaux de mon nouveau ſel, & dont je parlerai dans un moment.

Je dois auparavant ajoûter ici que cette même teinture de Succin faite avec l'huile de Tartre par défaillance, me donna, mais au bout d'un fort long temps, de petits cryſtaux informes, & qui eurent bien de la peine à prendre forme de cryſtaux à cauſe de la matière graſſe du Succin dont l'huile de Tartre s'étoit chargée; cette matière graſſe qui, au reſte, étoit le fruit que je m'étois propoſé d'obtenir de cette teinture, embarraſſoit tellement les parties acides & alkalines du Succin & de l'huile de Tartre, qu'au lieu de former par leur union des cryſtaux diſtincts, il ne me reſtoit dans le vaiſſeau qu'une maſſe confuſe & dans laquelle je ne diſtinguois rien de régulier. Je fus donc obligé de rediſſoudre cette matière & de la refiltrer de nouveau juſqu'à ſix fois de quinze en quinze jours, & ce ne fut qu'après cet eſpace de temps que je pus parvenir à avoir des cryſtaux, mais mal figurez encore, & dont la figure peu conforme à celle qu'avoient, comme on va voir, les cryſtaux réſultans de la combinaiſon de l'acide du Succin avec l'alkali du Nitre, ne pouvoit rien m'apprendre ſur leur compoſition. Cependant ces cryſtaux, tout informes qu'ils étoient, quand je vins à verſer deſſus de l'huile de Vitriol, me fournirent des preuves très-diſtinctes de l'acide qui leur donnoit leur forme ſaline, par une effervescence conſidérable & une odeur d'eſprit de Sel très-reconnoiſſable que l'huile de Vitriol en fit exhaler.

Il eſt temps de parler des cryſtaux de mon nouveau ſel, que je trouvai comme enchâſſez dans la matière mucilagineuſe & mollaſſe qui, ainſi que je l'ai dit ci-devant, s'étoit dépoſée au fond de la capſule dans laquelle l'évaporation de la leſſive

s'étoit faite; ces cryſtaux étoient bien tranſparens, régulièrement figurez, de forme quarrée, mais un peu alongez, en ſorte qu'ils repréſentoient de petits quarrés longs très-exactement faits, & de l'épaiſſeur à peu près d'une demi-ligne.

La figure de ces cryſtaux ne prévient pas en faveur de l'acide vitriolique; ſi cet acide exiſtoit dans le ſel de Succin, il auroit dû former avec la baſe alkaline du Nitre, de petits cryſtaux taillez à plusieurs facettes en pointes de diamant, comme ſont ceux du Tartre vitriolé ou de l'*Arcanum duplicatum*. On ſçait au contraire que l'acide du Sel marin verſé dans l'huile de Tartre par défaillance, ou, ce qui eſt à peu près la même choſe, dans la liqueur de Nitre fixé, donne des cryſtaux quarrez & aſſez approchans de ceux du Sel marin. La figure de mes cryſtaux réſultans de la jonction de l'acide du Succin avec la baſe alkaline du Nitre, parle donc contre l'acide vitriolique & pour l'acide du Sel marin.

Le goût des cryſtaux de mon ſel fournit une ſeconde preuve contraire à l'acide vitriolique & favorable à celui du Sel marin. Perſonne n'ignore que le Tartre vitriolé eſt amer au goût; les cryſtaux de mon ſel moyen au contraire laiſſent ſur la langue l'impreſſion de ſalure du Sel marin mêlé, à ce qu'il m'a paru, d'une très-petite fraîcheur, beaucoup moins ſenſible que dans le Nitre, mais qui ne change point le caractère de mon ſel moyen, qui a apparemment contracté cette qualité de l'alkali du Nitre dans lequel tout le monde demeure d'accord qu'il reſte encore quelque peu d'acide nitreux, & ſans lequel il ne ſeroit plus ſel, mais une ſimple terre indiſſoluble dans l'eau.

La troiſième preuve de l'exiſtence de l'acide du Sel marin dans mon nouveau ſel ſe tire de l'effet qu'il produit ſur les charbons ardens ou ſur une ſpatule rougie au feu; ce ſel y décrépite comme fait le Sel marin, le Nitre ne le fait point: mon ſel eſt composé de la baſe du Nitre & d'un acide qui décrépite ſur le feu, cet acide eſt donc l'acide du Sel marin. Je ſçais qu'on pourroit m'objecter qu'il arrive auſſi au Tartre vitriolé de décrépiter ſur les charbons ardens, &

qu'ainsi cette expérience ne prouve pas plus l'existence de l'acide du Sel marin que de celui du Vitriol dans le sel de Succin. Je réponds à cette objection, que le concours des preuves que j'ai rapportées ci-dessus & de celles que je vais encore rapporter après celles-ci, doit résoudre la difficulté & décider la question; ainsi, comme on ne s'avise pas de dire que le Sel marin & le Tartre vitriolé sont composez du même acide, sont un seul & même sel, parce que tous deux décrépitent sur le feu, mais qu'on distingue le Sel marin du Tartre vitriolé par son goût & par ses autres propriétés; de même mon nouveau sel moyen ayant aussi ses propriétés qui le distinguent essentiellement du Tartre vitriolé, je suis d'autant plus fondé à assurer non seulement l'analogie qu'il y a entre mon Sel moyen & le Sel marin, mais même l'identité des acides de ces deux sels; je suis, dis-je, d'autant plus fondé à l'assurer, que mon nouveau sel, avec les autres ressemblances qu'il a déja avec le Sel marin, a encore comme lui de commun avec le Tartre vitriolé, de décrépiter sur les charbons ardens.

La figure & la salure de mes crystaux de sel moyen viennent de prouver aux yeux & au goût l'existence de l'acide du Sel marin dans ce nouveau sel, l'odorat va fournir aussi son témoignage, & ce sera ma quatrième preuve. L'huile de Vitriol versée sur ce sel en a fait exhaler une vapeur, une odeur sensible d'esprit de Sel, ce qui, comme on l'a vû ci-devant, n'arrive pas avec le sel volatil de Succin, quoique ces deux sels soient composez précisément du même acide: la raison de cette différence est, comme je l'ai dit plus haut & plus au long, que le sel volatil de Succin qui se fait dans des vaisseaux fermez, & qui par conséquent n'a pas été exposé à l'action du feu nud, conserve encore une portion d'huile qui le revêtit, pour ainsi dire, & le défend contre l'action de l'acide du Vitriol, enveloppe huileuse que n'a plus notre nouveau sel formé dans le creuset & par l'action immédiate du feu ouvert qui a consommé toute l'huile qu'auroit pu conserver le sel volatil de Succin.

Cette quatrième preuve sert de réfutation à une expérience que M. Junker rapporte d'après M. Neuman, comme une preuve de l'acide vitriolique existant dans le sel de Succin. Que l'on saoule, dit M. Neuman, de sel de Succin une certaine quantité de sel de Tartre pour le laisser crystalliser ensuite & devenir sel moyen; que l'on verse après cela sur ce sel moyen de l'huile de Vitriol, il se fait à la vérité une effervescence à cause du sel alkali qui sert de base à ce sel neutre, mais il ne s'en élève point de vapeurs acides, ce qui arrive cependant toutes les fois que dans un pareil sel moyen se trouve un acide plus foible que celui du Vitriol. Je réponds à cela que l'expérience de M. Neuman n'a pas apparemment été faite avec soin; la seule effervescence dont il y est fait mention, suffit pour faire voir que l'acide de son sel moyen formé par la jonction de l'acide du Succin & du sel de Tartre, n'est pas celui du Vitriol : si cela étoit, ce sel seroit un vrai Tartre vitriolé. Mais que l'on verse de l'huile de Vitriol la plus concentrée sur du Tartre vitriolé bien fait, on n'y apercevra jamais la moindre effervescence. Et en effet pourquoi y en apercevroit-on? cette effervescence n'est causée que par l'action de l'acide vitriolique qui attaque la base du sel moyen pour en chasser l'acide & s'y loger en sa place; mais à forces égales il ne doit point se faire de déplacement. L'acide vitriolique engagé dans le sel de Tartre est de même nature, & par conséquent de même force que celui du Vitriol qu'on verse dessus dans l'expérience rapportée: ce sont deux acides de même genre, l'un doit donc opposer une résistance égale à l'impulsion de l'autre, il ne peut donc point se faire de déplacement d'acide, & par conséquent point d'effervescence; ainsi de ce que dans l'expérience de M. Neuman il paroît de l'effervescence, il s'ensuit que cette expérience prouve tout le contraire de ce qu'on veut lui faire prouver, & qu'au lieu d'en inférer l'existence de l'acide vitriolique dans le sel moyen de M. Neuman, on doit au contraire en conclurre la présence d'un autre acide.

Quelque plausible que soit ce raisonnement, l'expérience de M. Neuman, que je n'ai pu faire que depuis peu, prouve encore plus décisivement ce que je viens de dire.

J'ai fait avec l'huile de Tartre par défaillance & le sel volatil de Succin un sel neutre tel que M. Neuman le demande; les crystaux de ce sel ont été semblables par leur figure, leur goût & leurs autres propriétés, aux crystaux de mon sel moyen résultant de la détonation du Nitre avec le Succin; mais spécialement quand j'ai versé dessus ces crystaux de l'huile de Vitriol, non seulement il s'est fait une effervescence considérable, mais il s'en est encore exhalé une odeur d'esprit de sel très-sensible.

J'ai déja dit ci-devant que ma lessive chargée de mon nouveau sel, m'avoit donné avec la dissolution de Mercure par l'esprit de Nitre un précipité blanc, après une effervescence fort sensible & accompagnée de bulles très-considérables; la même chose m'est arrivée avec mon nouveau sel quand j'ai versé dessus cette même dissolution de Mercure, cette expérience réitérée me fournit une cinquième preuve de la présence de l'acide du Sel marin dans mon nouveau sel; l'acide vitriolique auroit causé aussi de l'effervescence, mais cette effervescence auroit été suivie d'un précipité jaune, d'un véritable turbith minéral produit sur le champ par la jonction de l'acide vitriolique avec le Mercure.

Enfin pour sixième & dernière preuve, je rapporterai le résultat du mélange de la dissolution de mon nouveau sel avec la dissolution d'Argent par l'esprit de Nitre: du mélange de ces deux liqueurs s'est suivi la précipitation de l'Argent en forme de caillé blanc, qui, comme on le sçait, étant fondu sur le feu, devient ce qu'on appelle *Lune cornée*, & ce précipité n'a été accompagné d'aucune effervescence. Or il est de notoriété publique en Chymie, qu'il n'y a que l'acide du Sel marin qui précipite en caillé blanc l'Argent dissous dans l'esprit de Nitre; mais au lieu de l'acide du Sel marin si l'on verse sur une pareille dissolution d'Argent l'acide vitriolique, il se précipite peu de temps après, non un caillé blanc

ou lune cornée formée par l'acide du Sel marin qui s'est saisi de l'Argent, mais de petits crystaux brillans qui sont un vrai Vitriol de Lune formé par l'acide du Vitriol qui s'est attaché à l'Argent & qui l'a pénétré. Je crois qu'on peut conclurre de ce que je viens de dire & des preuves que j'ai rapportées, que non seulement l'acide du sel volatil de Succin n'est point vitriolique, comme le pensent & s'efforcent de le faire entendre les Chymistes modernes qui ont écrit sur le Succin, mais qu'au contraire c'est l'acide du Sel marin qui constitue l'essence & le caractère du sel volatil de Succin, ce que je m'étois proposé d'établir & de prouver dans ce Mémoire.



OBSERVATIONS
PAR L'ANATOMIE COMPARÉE
Sur l'usage des Muscles digastriques de la Mâchoire inférieure dans l'Homme.

Par M. WINSLOW.

Décembre 1742.

M. MONRO Docteur & Professeur en Anatomie à Edimbourg a donné dans le premier tome des Essais & Observations de Médecine, &c. de la Société de cette ville, imprimé en Anglois en 1733 & traduit en françois en 1740 par M. Demours, des remarques sur l'articulation, les muscles & la luxation de la mâchoire inférieure; & dans le troisième tome imprimé en françois en 1741 il en a donné un supplément. Environ deux ans après qu'eut paru l'édition angloise du troisième tome, sçavoir en 1737, M. Platner Docteur & Professeur en Médecine, & Vice-Chancelier de l'Académie de Leipsick, ayant trouvé dans un Cadavre l'un des Muscles digastriques extraordinairement situé, publia un programme sur le Muscle digastrique, imprimé à la fin de la Dissertation *de Deglutitione naturali & præpostera* de M. Walther premier Médecin du Roi, Docteur, Professeur & Doyen de la Faculté de Médecine dans la même Académie, auteur de plusieurs excellentes Dissertations anatomiques, qui m'a fait l'honneur de confronter à plusieurs reprises sur les cadavres dans l'amphithéatre public, nommément une partie de mon Exposition anatomique sur les Muscles & sur les Nerfs.

M. Platner après avoir marqué très-obligeamment que j'avois expliqué quantité de mouvemens musculaires inconnus auparavant, rapporte en abrégé mes preuves particulières de l'usage des muscles digastriques pour l'abaissement de la mâchoire

mâchoire inférieure, généralement reconnu jusqu'alors & par les Anciens & par les Modernes. Il cite aussi ce que j'ai avancé pour prouver l'usage de ces muscles dans la déglutition, ajoûtant qu'Arantius ancien Professeur de Bologne paroît l'avoir entrevû, & que M. Chefelden célèbre Anatomiste à Londres en avoit fait mention. Il rapporte encore mes expériences pour montrer que l'abaissement de la mâchoire inférieure se pourroit faire très-naturellement & très-aisément, sans le besoin de changement de direction par une prétendue espèce de poulie, &c. dont je parlerai dans la suite. Cependant je ne puis pas omettre ici de lui marquer ma reconnoissance, d'avoir par une note exprès averti le public d'une erreur glissée dans l'impression de mon livre, où dans la description du muscle digastrique, au lieu de *Stylo-glosse,* il faut mettre *Stylo-Hyoïdien,* conformément à ce qui s'y lit après dans la description particulière du muscle stylo-hyoïdien.

M. Platner expose ensuite plus au long une partie des Remarques par lesquelles M. Monro prétend prouver que les muscles digastriques ne servent pas à l'abaissement de la mâchoire inférieure, qu'ils n'y peuvent pas servir, qu'ils servent seulement à la déglutition, & que l'abaissement de la mâchoire inférieure se fait par les muscles mylo-hyoïdiens, genio-hyoïdiens, genio-glosses, hyo-glosses, sterno-hyoïdiens, coraco-hyoïdiens, & sterno-hyoïdiens principalement, & en certains cas par les muscles extenseurs de la tête. M. Platner finit en marquant qu'il ne veut pas entrer dans la controverse là-dessus.

C'est la lecture de ce programme de M. Platner qui m'a renouvellé le dessein que m'avoit fait naître celle des remarques de M. Monro dans le premier tome de la traduction des Essais d'Edimbourg, & que m'avoit déterminé d'exécuter celle de leur Supplément dans le troisième tome traduit en 1741; sur-tout la lecture de la conclusion du Supplément où M. Monro s'explique ainsi: « Il me paroît s'ensuivre de toutes ces raisons & de toutes les expériences rapportées »

» dans l'article dont ce que je dis ici n'est que le supplément,
» que l'abaissement de la mâchoire inférieure n'est pas plus
» l'office du muscle digastrique, que l'extension de l'avant-bras
celui du brachial interne. » Dans le premier tome M. Monro n'avoit pas tiré de ses remarques une conclusion si positive, & s'étoit borné à dire par avance: « Les Auteurs n'admettent
» en général que les muscles digastriques comme les seuls an-
» tagonistes des huit muscles qui relèvent la mâchoire; ce que
» j'ai depuis long temps, dit-il, soupçonné avoir été dit sans
» beaucoup d'examen, & cela pour plusieurs raisons sensibles,
» desquelles on peut, ce semble, conclurre que les muscles
» digastriques ne sont pas capables d'ouvrir la bouche aussi
grande & avec autant de force que nous pouvons le faire. »

Je crus devoir prendre d'abord le parti d'examiner de nouveau ce que j'ai avancé dans l'Exposition anatomique par rapport à ces muscles, pour voir si le soupçon de M. Monro me rendoit coupable de l'avoir avancé aussi sans beaucoup d'examen, ou peut-être sans en avoir assez fait, & pour y remédier en cas d'erreur. Il est bon de faire observer, 1.° qu'à la fin du premier tome des Essais d'Edimbourg de 1733, où est l'article des remarques de M. Monro, on a annoncé parmi les Nouvelles littéraires l'édition de l'Exposition anatomique de 1732, & marqué entr'autres choses là-dessus, « que je suis fort succinct & extrêmement
» réservé en expliquant les fonctions & les usages des parties,
» excepté dans le Traité des Muscles, où je montre, dit-on,
» une variété prodigieuse d'actions de ces organes du mouve-
ment, qui n'ont jamais été remarquées avant moi. » 2.° Que la traduction angloise de mon Exposition par le Docteur Douglas le jeune fut publiée à Londres la même année 1732. 3.° Que dans le troisième tome des Essais d'Edimbourg qui parut trois ans après le premier tome, sçavoir en 1735, & dont la traduction françoise ne parut qu'en 1741, se trouve le Supplément mentionné des remarques de M. Monro contre l'usage généralement attribué à ces muscles, & que j'ai expliqué dans l'Exposition d'une manière particulière & très-

simple, sans avoir recours au changement de direction par la prétendue espèce de poulie que M. Monro a aussi très-justement condamné.

Après m'être examiné moi-même sans aucune réserve, je considérai de nouveau avec une grande attention tous les points des remarques de M. Monro, & cela d'autant plus qu'ayant vû avec plaisir parmi les mêmes Essais d'Edimbourg & dans ses Traités particuliers sur les Os & sur les Nerfs, des marques évidentes de sa grande habileté en Anatomie. Mais pour rendre un compte exact du résultat de cet examen & de ces considérations, il me paroît nécessaire de donner premièrement un précis de ce que j'ai avancé dans l'Exposition anatomique.

Ayant marqué pour la mâchoire inférieure deux muscles appellez *digastriques*, & n'ayant fait la description que de l'un respectivement à tous les deux, j'ai avancé : Que c'est un petit muscle long situé latéralement entre toute la base de la mâchoire inférieure & la gorge : Qu'il est charnu à ses extrémités (dont l'une est antérieure & l'autre postérieure) & tendineux dans le milieu de sa longueur : Qu'il est attaché par son extrémité charnue postérieure à la rainure mastoïdienne (qui est couverte par le bas de la tubérosité osseuse qu'on sent derrière l'oreille) : Que de là cette extrémité se porte en devant en se détournant vers l'os hyoïde : Que la portion tendineuse (ou le tendon mitoyen) tient par une espèce de ligament aponévrotique à la partie latérale de cet os en se courbant, sans passer par une gaine ou espèce de poulie, &c. Que ce tendon se termine ensuite par l'extrémité charnue antérieure qui est attachée immédiatement au dessus du bord interne de la base du menton, en se joignant là avec l'extrémité pareille du muscle digastrique de l'autre côté, &c.

A l'égard de l'usage des muscles digastriques, j'ai avancé : Qu'ils servent à abaisser la mâchoire inférieure & à ouvrir la bouche : Qu'on avoit cru la courbure de leurs tendons mitoyens nécessaire pour en changer la direction, & que

ſans un tel changement ils n'auroient pas pu abaiſſer la mâchoire: Qu'on avoit pour cela comparé cette courbure au contour d'une corde ſur une poulie, &c. mais qu'en examinant avec ſoin la conformation (oſſeuſe) de la mâchoire inférieure, il paroît évidemment que leur connexion avec l'os hyoïde ne ſeroit pas même néceſſaire pour abaiſſer la mâchoire: Qu'on en peut faire l'expérience ſur le ſquelette, de la manière que j'ai indiquée, en attachant une ficelle au menton, à l'endroit de l'attache antérieure de ces muſcles, & en la tirant tout droit vers la rainure maſtoïdienne; ou ſur le cadavre, après avoir détaché l'adhérence de leurs tendons mitoyens en les tirant auſſi tout droit vers cette rainure: Qu'on n'a pas pris garde que les branches (ou portions latérales) de la mâchoire inférieure ſont des leviers coudez ou angulaires, & que les muſcles digaſtriques paſſant près de l'angle de chaque côté de la mâchoire, doivent être conſidérez comme s'ils étoient attachez aux environs des angles: Qu'ainſi la fonction de levier ne ſe rapporte ici précisément qu'à la portion montante de l'os de la mâchoire inférieure, & non pas à ſa portion baſſe ou mentonnière: Que ſi ces muſcles étoient attachez aux environs de l'angle, leurs fibres charnues n'auroient pas été proportionnées à l'étendue du mouvement, & elles auroient incommodé les mouvemens latéraux de la mâchoire: Que la courbure de ces muſcles peut leur faire avoir encore un uſage particulier d'aider à la déglutition & d'en être un des principaux organes: Qu'on ſe ſent obligé de tenir la mâchoire inférieure relevée contre la ſupérieure pendant qu'on avale, & qu'on ne peut pas avaler en la tenant abaiſſée: Que le larynx eſt tiré en haut au moment de la déglutition, & qu'il ne peut être tiré en haut que par ſa connexion avec l'os hyoïde, & que les muſcles de cet os ſont trop foibles pour ſoûtenir les efforts de la langue & la réſiſtance de certaines choſes difficiles à avaler: Qu'alors pendant que les muſcles crotaphites, les maſſeters & les ptérygoïdiens tiennent la mâchoire inférieure appliquée à la ſupérieure, les muſcles digaſtriques en ſe contractant

se redressent de leur courbure, & par l'adhérence de leurs tendons mitoyens à l'os hyoïde, auquel le larynx est fortement lié, ils soûlèvent cet os avec le larynx, & qu'ainsi la courbure des tendons mitoyens de ces muscles par leur adhérence à l'os hyoïde paroît être nécessaire pour la déglutition, & non pas pour l'abaissement de la mâchoire: Qu'en tenant le coude appuyé sur une table, la main en haut & le menton appuyé sur la main (ou sur un morceau de bois au lieu de tout l'avant-bras) si en même temps on fait effort pour abaisser la mâchoire inférieure, cette mâchoire ne pouvant pas descendre à cause de l'appui, les muscles digastriques par leurs attaches mastoïdiennes font faire au reste de la tête un mouvement en haut & en arrière sur les condyles de la portion montante de la mâchoire inférieure (j'aurois dû ajoûter ici, ce qui est très-évident, sçavoir, que par ce même mouvement les muscles digastriques font aussi ouvrir comme en sens contraire la bouche sans abaisser la mâchoire inférieure). Enfin j'ai terminé cet article de mon Exposition en faisant remarquer un phénomène particulier par rapport à la déglutition, sçavoir, qu'alors la contraction simultanée des muscles antagonistes, au lieu de concourir comme à l'ordinaire à un même usage par un même mouvement qu'on appelle *tonique,* produit tout à la fois deux mouvemens séparez, & par-là deux divers usages.

Voilà à peu près ce que j'ai avancé dans l'Exposition anatomique, & voici les remarques que le nouvel examen m'a donné lieu de faire là-dessus.

1.° Je commence par avertir que j'ai trouvé qu'il m'est échappé dans l'article sur l'usage du muscle digastrique une expression erronée, en nommant pour antagonistes de ce digastrique quatre puissans muscles, comme si j'y avois compris le muscle ptérygoïdien externe ou petit ptérygoïdien, contre ce que j'avois dit sur l'usage de ce dernier muscle dans l'article précédent. C'est une erreur d'inadvertance à laquelle une ancienne façon de parler a donné lieu. On sçait que l'articulation de chaque côté de la mâchoire inférieure

est doublement oblique, & que dans cette articulation il y a un cartilage intermédiaire très-mobile qui permet à la mâchoire inférieure d'être poussée en devant par l'action des petits muscles ptérygoïdiens, & ensuite de revenir en arrière, en partie par le ressort du ligament articulaire, en partie par la portion la plus postérieure du muscle crotaphite; ainsi dans les cas où les trois puissans muscles releveurs de chaque côté agissent avec grand effort, les petits ptérygoïdiens retiennent comme en bride les condyles de la mâchoire inférieure & les empêchent de glisser trop en arrière, comme dans le cas contraire la portion la plus postérieure des muscles crotaphites empêche ces mêmes condyles de se trop avancer quand les muscles abaisseurs de la mâchoire inférieure agissent fortement; ce qui est à observer par rapport à la luxation de cette mâchoire, dont M. Monro traite particulièrement dans la suite de ses remarques par rapport à ce que M. Petit de cette Compagnie a avancé là-dessus, à l'habileté de qui je laisse entièrement la discussion de cette matière.

2.° J'ai examiné dans les Animaux quadrupèdes les muscles qui répondent aux muscles digastriques dans l'Homme, & je les ai trouvé situez & attachez pour y pouvoir faire seuls l'abaissement de la mâchoire inférieure; je les ai trouvé n'avoir qu'un seul ventre ou portion charnue & un seul tendon à son extrémité, & non pas deux portions charnues avec un tendon mitoyen comme dans l'Homme, de sorte qu'ils ne peuvent pas être appellez *digastriques* dans ces animaux. On les avoit déja trouvé tels dans le Chien. M. le Docteur Douglas l'aîné les avoit examinez particulièrement, comme on le peut voir dans son excellent Traité intitulé *Description des Muscles du Corps humain, & des Quadrupèdes*, imprimé en anglois à Londres en 1707, & traduit en latin à Leyde en 1729 par M. Schreiber, avec des notes. Dans le Chien, dit M. Douglas, il n'y a qu'un ventre gros, long, charnu dans son origine, entre-mêlé de fibres tendineuses, attaché par un bout à une pointe osseuse entre l'os occipital & l'apophyse mastoïde, & par l'autre bout environ au milieu

de la mâchoire. Après cette description de M. Douglas, je ne comprends pas ce qui a donné lieu au célèbre Cowper de dire, non seulement dans la première édition in-8.° de sa Myotomie réformée, mais encore dans la belle édition posthume in-folio par M. le Docteur Mead, que dans le Chien l'attache postérieure de ces muscles est aux apophyses transverses de la première vertèbre du col, à moins que ce ne fût une espèce particulière de Chien où il les a trouvé tels.

Voici ce que j'ai observé dans les Lapins : La portion antérieure de ces muscles y est charnue, & la postérieure est un tendon long & grêle ; la portion charnue ou antérieure est attachée au bas de la face interne de chaque mâchoire inférieure, depuis environ le milieu de la longueur de ces os jusqu'à leur union ou symphyse ; la portion tendineuse ou postérieure va tout droit en arrière s'attacher à une pointe osseuse semblable à une apophyse styloïde courte, immédiatement derrière la protubérance ou apophyse mastoïde ; l'extrémité de la portion tendineuse se croise en passant avec le muscle stylo-hyoïdien, mais sans courbure ni attache. J'ai fait voir à la Compagnie à peu près la même chose sur la tête d'un Agneau. Je rendrai compte de mes observations sur d'autres Quadrupèdes.

J'ai aussi examiné ces muscles dans les Oiseaux, & j'y ai trouvé leur conformation, de même que celle de la pièce inférieure du bec qui tient lieu de la mâchoire inférieure, très-différente de la conformation de ces parties dans les Quadrupèdes & dans l'Homme, & néanmoins très-convenable pour l'abaissement de la pièce inférieure du bec par ces muscles qui sont très-courts, & cela d'une manière qui démontre avec plus d'évidence que dans les Quadrupèdes l'action d'abaissement par ces muscles seuls sans le secours d'aucun autre muscle. C'est ce que j'ai expérimenté en particulier dans le Coq d'Inde, dans le Pigeon & dans le Perdreau, dont je donnerai dans la suite par rapport à ces muscles la description détaillée avec celle des Quadrupèdes,

& cela d'autant plus que j'ai été ſurpris de ne rien trouver là-deſſus dans la deſcription de tant d'Animaux & d'Oiſeaux différens, qui ſe trouve dans le recueil des anciens Mémoires de l'Académie, excepté dans la deſcription de trois Crocodiles & du Toc-kaie, dont je vais rapporter ce qui regarde la mâchoire inférieure.

3.° J'ai avancé que ſi en tenant le menton appuyé ſur le bout de l'avant-bras poſé verticalement & fermement ſur une table, on fait en même temps effort pour abaiſſer la mâchoire inférieure (ce que l'on expérimentera mieux avec un morceau de bois ou autre appui inflexible) alors les muſcles digaſtriques ne pouvant pas faire deſcendre la mâchoire à cauſe de l'obſtacle par l'appui, font faire à la tête par leurs attaches poſtérieures ou maſtoïdiennes une eſpèce de baſcule ſur les condyles de la mâchoire, ce qui fait ouvrir la bouche par un mouvement en ſens contraire. Je devois avertir de plus, que cette expérience réuſſit plus facilement, la tête & le col étant dans une ſituation verticale, comme quand on eſt debout, que lorſque la tête eſt panchée en devant. J'aurois encore dû faire obſerver qu'en cas d'obſtacle externe quelconque qui diminueroit la diſtance entre le bout de la mâchoire ou menton & le ſternum, de ſorte qu'il n'y eût pas aſſez d'eſpace pour faire par l'abaiſſement de la mâchoire une grande ouverture de la bouche, on eſt naturellement porté, non pas à faire effort par la mâchoire contre l'obſtacle, mais à hauſſer ou renverſer la tête proportionnément à la quantité de l'eſpace néceſſaire pour faire une grande ouverture de la bouche par l'abaiſſement ordinaire de la mâchoire que les muſcles digaſtriques font alors avec la même liberté. C'eſt de cette manière qu'on a obſervé que les Crocodiles ouvrent la gueule très-amplement, ce que je penſe qu'ils ſont ſur-tout obligez de faire quand ils ſont à terre, car alors leur mâchoire étant naturellement près de la terre, & par conſéquent ſans trouver aſſez d'eſpace pour faire cette grande ouverture de gueule par la mâchoire inférieure, ils lèvent la tête ſur le col par le moyen de quatre grands & très-puiſſans

puissans muscles particuliers dont on trouve la description dans le recueil des anciens Mémoires de l'Académie. Je ne parlerai pas ici de la structure & de la mobilité particulière de la mâchoire supérieure du Perroquet, qu'on a aussi observée dans le Toc-kaie au rapport du même recueil.

4.° J'avois fait remarquer comme un phénomène particulier les différens effets de l'action simultanée des muscles antagonistes de la mâchoire pour la déglutition; mais ayant depuis examiné ces différens effets de plus près, j'ai reconnu que ce qui m'avoit paru particulier dans ce cas, se trouve assez ordinaire dans l'action simultanée d'autres muscles antagonistes; par exemple, pendant qu'on tient le bras plus ou moins soûlevé par le moyen du muscle deltoïde, on peut en même temps lui faire faire des demi-tours réciproques autour de son axe, par le moyen des muscles qu'on regarde comme des antagonistes de ce muscle deltoïde, &c.

Après avoir ainsi rendu compte de ce que j'ai avancé sur les muscles digastriques dans mon Exposition, je rapporterai les raisons que M. Monro produit dans ses Remarques sur les mêmes muscles, & celles qu'il y ajoûte dans le Supplément aux remarques. J'exposerai ensuite mes réflexions là-dessus.

M. Monro distribue ses remarques en six paragraphes; dans les deux premiers il allègue les raisons sensibles qui lui avoient long-temps fait soupçonner l'insuffisance de ces muscles, & dans les suivans il raconte les expériences que ces soupçons l'ont déterminé à faire pour examiner avec plus d'attention.

§. I. Les ventres charnus de ces muscles lui ont paru trop courts pour faire une aussi grande contraction que celle qui est souvent nécessaire, soit que, selon l'opinion commune, chaque fibre charnue se raccourcisse d'un tiers de sa longueur, soit que, selon Bernoulli, elle se raccourcisse d'un cinquième.

Réflexion. J'ai fait observer ci-devant que les deux côtés ou portions latérales de l'os de la mâchoire inférieure étant coudées ou contournées en angle, la fonction de levier se

rapporte, non pas à la partie baſſe ou mentonnière, mais à la partie montante de chaque côté de l'os, comme ſi l'extrémité du muſcle digaſtrique étoit attachée à cette partie vers l'angle qui la diſtingue de la partie baſſe; de ſorte que pour abaiſſer l'extrémité mentonnière de la partie baſſe de l'os de la mâchoire, il faut en reculer l'extrémité angulaire de la partie montante dont l'articulation avec l'os temporal eſt le point d'appui de ſes mouvemens: ainſi pour faire par l'abaiſſement de la mâchoire inférieure la plus grande diſtance poſſible entre l'extrémité antérieure de cette mâchoire & l'extrémité antérieure de la mâchoire ſupérieure en ouvrant la bouche, l'endroit marqué de la partie montante ne fait que peu de chemin en arrière, étant plus proche du point d'appui du mouvement que l'extrémité antérieure de la partie baſſe ou mentonnière. C'eſt ce que chacun peut, ſans ſecours de figure & de meſure, expérimenter ſur ſoi-même en appuyant le bout du doigt immédiatement derrière le lobe ou petit bout de l'oreille externe, entre le bas de la protubérance oſſeuſe appellée *apophyſe maſtoïde* & la partie montante du même côté de la mâchoire inférieure, ſi en même temps pour faire une grande ouverture de bouche on abaiſſe juſqu'au dernier degré le devant de cette mâchoire, après l'avoir tenu entièrement levée; car alors on ſentira une grande différence entre l'eſpace qu'a parcouru en embas l'extrémité antérieure de la mâchoire, & l'eſpace qu'a parcouru en arrière la partie montante: & ſi l'on compare ce petit eſpace poſtérieur avec la longueur des fibres des portions charnues des muſcles digaſtriques, on trouvera que ces muſcles ne ſont pas trop courts pour faire ce chemin, quelqu'opinion qu'on veuille adopter pour eſtimer le degré de leur contraction occaſionnée par ce mouvement.

§. II. L'autre raiſon que M. Monro dit lui avoir fait long-temps ſoupçonner l'inſuffiſance de ces muſcles, eſt que la force des muſcles digaſtriques eſt beaucoup moindre que celle des muſcles releveurs de la mâchoire, ce qui n'eſt pas, dit-il, conforme à ce que l'on obſerve dans les autres parties

du corps où ſe trouvent des muſcles antagoniſtes, & que d'ailleurs cette force des muſcles digaſtriques eſt encore conſidérablement diminuée par l'angle de leur inſertion à la mâchoire inférieure, lequel diminue à meſure que la bouche s'ouvre.

Réflexion. Cependant on peut obſerver dans d'autres parties du corps l'inégalité de force entre les muſcles antagoniſtes, & que cette inégalité y répond proportionnément aux uſages alternatifs de ces muſcles; par exemple, la force des muſcles releveurs des paupières ſupérieures beaucoup moindre que celle de leurs abaiſſeurs, la force des longs extenſeurs des doigts beaucoup moindre que celle de leurs longs fléchiſſeurs, la force des muſcles qui ſervent à fléchir le pied beaucoup moindre que la force de ceux qui ſervent à l'étendre. On peut même obſerver que cette inégalité y eſt néceſſaire, les uns de ces muſcles antagoniſtes n'ayant pas beſoin de tant de force pour leurs fonctions particulières que les autres en ont pour les leurs. Au reſte ce que M. Monro allègue ici ſur l'inégalité de la force des muſcles digaſtriques, ne paroît pas s'accorder avec ce qu'il avance lui-même environ 14 pages après en parlant d'autres muſcles qu'il veut ſubſtituer aux muſcles digaſtriques pour abaiſſer la mâchoire. La force, dit-il, dont ils ſont capables, ſera beaucoup moindre que celle des releveurs de la mâchoire; d'où l'on voit, continue-t-il, la raiſon pourquoi toutes les parties étant abandonnées à elles-mêmes, la mâchoire inférieure eſt toûjours relevée & la bouche fermée par la force des muſcles releveurs; au lieu que les muſcles abaiſſeurs par leur contraction volontaire qui eſt beaucoup plus grande, dit-il, dans tous les muſcles que la contraction naturelle, peuvent ſurmonter la réſiſtance qu'offrent naturellement les muſcles releveurs.

A l'égard de ce que M. Monro ajoûte ſur la diminution conſidérable de la force des muſcles digaſtriques par la diminution de l'angle de leur inſertion à la mâchoire à meſure que la bouche s'ouvre, il ſuffira de ſe ſouvenir de ce que j'ai fait obſerver là-deſſus ci-devant, ſçavoir, que le

changement de direction par leur courbure, où, ſelon M. Monro, par l'angle de leur-inſertion, n'y ſeroit pas néceſſaire pour le ſeul abaiſſement de la mâchoire, & que cette courbure ou cet angle ne ſe trouve point dans les muſcles équivalens des Quadrupèdes & des Oiſeaux que j'ai diſſéquez.

M. Monro termine ces deux premiers paragraphes en diſant que ces ſoupçons l'ont déterminé à examiner avec plus d'attention la ſtructure de ces parties, & à faire quelques expériences, deſquelles il paroît réſulter tout le contraire de ce qu'on croit communément là-deſſus. Voici le précis de cet examen & de ces expériences.

§. III. Après une déclaration très-juſte contre la prétendue gaine ou poulie du tendon mitoyen des muſcles digaſtriques, & pour l'attache de ce tendon à l'os hyoïde par une forte aponévroſe, laquelle ayant une certaine longueur, peut prêter un peu en devant ou en arrière par la contraction de l'un ou de l'autre des ventres charnus du muſcle digaſtrique, il s'explique ainſi : « Puiſqu'il n'y a donc aucune gaine dans » laquelle le tendon du muſcle digaſtrique peut gliſſer, mais » qu'au contraire ce tendon eſt attaché à l'os hyoïde, il eſt » aiſé de voir que les ventres poſtérieurs des deux muſcles » digaſtriques ne ſont aucunement capables de tirer en embas la mâchoire inférieure. »

Réflexion. L'aponévroſe du tendon mitoyen qui l'attache à l'os hyoïde, ayant, ſelon l'aveu très-juſte de M. Monro, aſſez de longueur pour prêter un peu en avant ou en arrière par la contraction de l'une ou de l'autre portion charnue, pourroit, ſans avoir beſoin de gliſſer par une gaine ligamenteuſe ou ſur une poulie, faire le changement de direction qu'on avoit cru néceſſaire pour pouvoir abaiſſer la mâchoire inférieure par la contraction ſimultanée des deux portions charnues de chaque muſcle digaſtrique.

Cependant M. Monro paroît prétendre que cette attache aponévrotique eſt un obſtacle à l'abaiſſement de la mâchoire inférieure par les muſcles digaſtriques, ſur-tout par les ventres poſtérieurs de ces muſcles, leſquels il examine d'abord ſeuls

& y rapporte en particulier cet obſtacle indépendamment des portions antérieures, ſans marquer le motif d'examiner ainſi à part & ſéparément ces deux portions dont l'action eſt naturellement ſimultanée. Mais comme il allègue dans le paragraphe ſuivant une expérience anatomique pour preuve que l'abaiſſement de la mâchoire inférieure eſt impraticable par le moyen des ventres poſtérieurs, je remettrai mes réflexions là-deſſus après le rapport du contenu des deux paragraphes.

§. IV. Pour ſe convaincre par l'inſpection, dit M. Monro, que le ventre poſtérieur du muſcle digaſtrique n'a point d'action ſur la mâchoire inférieure, on n'a qu'à le découvrir par la diſſection ſur un cadavre, dont il faut pour cet effet pencher la tête en arrière, & alors tirer ce muſcle ſelon la direction de ſes fibres, tandis que l'os hyoïde eſt contenu dans ſa ſituation ou un peu pouſſé en embas, comme il arrive évidemment à cet os, dit-il, lorſque la bouche eſt ouverte, & l'on verra que la mâchoire ne remue aucunement.

Si on ne contient pas, dit-il, l'os hyoïde dans le temps qu'on fait agir le muſcle, cet os ſe porte en haut juſqu'à ce que les deux têtes des muſcles digaſtriques parviennent à former une ligne droite, alors la force appliquée au ventre poſtérieur de ce muſcle commence, il eſt vrai, à abaiſſer la mâchoire. Mais, continue-t-il, comme ce que j'ai dit au ſujet de l'os hyoïde, qu'il falloit [*le*] tenir dans une ſituation ferme en faiſant cette expérience, eſt la ſeule choſe que je ſuppoſe dans la queſtion préſente, je ne crois pas qu'on puiſſe ſe refuſer à la concluſion que je tire des obſervations précédentes, ſçavoir, que ce qu'on dit de l'action des muſcles digaſtriques n'eſt pas toûjours auſſi vrai qu'on l'a cru juſqu'à préſent (ce ſont les propres termes du traducteur).

Réflexion. J'ai fait remarquer dans l'*Expoſition anatomique, Traité des Muſcles*, que les expériences qu'on fait en tirant les muſcles diſſéquez d'un cadavre, trompent facilement, ſur-tout quand on fait ces expériences avec des muſcles longs, détachez de leurs connexions latérales, & encore plus quand

la direction naturelle de ces muſcles eſt oblique. J'y ai averti, que les muſcles diſſéquez s'alongent conſidérablement à meſure qu'on les tiraille, & que cela leur arrive auſſi par le maniement ordinaire de diſſection, & même par la ſituation qu'on donne au corps ou aux parties du cadavre pour en pouvoir diſſéquer les muſcles avec plus de commodité; cet alongement qui reſte toûjours enſuite, & ce détachement des connexions latérales ont ſouvent empêché de connoître les vrais uſages de pluſieurs muſcles. C'eſt auſſi ce qui m'a obligé, pour me détromper & pour découvrir ceux dont j'ai fait l'hiſtoire, en partie dans les Mémoires de l'Académie, en partie dans l'Expoſition anatomique, de m'y appliquer avec toute ſorte de précaution, ſelon l'avis général de M. Stenon dans ſon Diſcours ſur le Cerveau.

Ainſi pour s'aſſurer entièrement de la vraie forme, de la vraie ſituation, de la vraie connexion & du vrai rapport de ces muſcles aux parties voiſines, pour en chercher les vrais uſages, il ne faut pas renverſer ou faire pencher en arrière la tête du cadavre ſur laquelle on veut les découvrir en vûe d'examiner leur uſage; car le renverſement ou le penchement de la tête en arrière tire le larynx avec l'os hyoïde auquel le tendon mitoyen de ces muſcles eſt attaché par l'aponévroſe mentionnée ci-devant, ce qui dérange ces muſcles, les alonge & les rend flaſques, de même que les autres muſcles des parties voiſines qui y ont rapport. Il faut mettre & arrêter la tête dans la ſituation qu'on lui donne naturellement quand on la tient droite pendant qu'on eſt debout; & quoique cette ſituation, le cadavre étant couché ſur la table, ſoit incommode pour la diſſection, il faut ſe donner la peine & la patience de l'obſerver tout-à-fait en diſſéquant la peau & la graiſſe ou le tiſſu cellulaire, pour bien découvrir ces muſcles dans leur vraie ſituation naturelle & la plus ordinaire, ſans les détacher de leurs adhérences collatérales. J'ai obſervé en les diſſéquant avec cette précaution, que la courbure mitoyenne des muſcles digaſtriques, appellée *leur angle* par M. Monro, eſt beaucoup moindre que celle

que la coûtume ordinaire de disséquer a donné occasion de leur attribuer.

Alors si l'on considère attentivement la forme, les attaches, les connexions collatérales, le trajet & la direction de ces muscles en général & de leurs fibres charnues en particulier, si en même temps on fait attention à ce que j'ai remarqué ci-dessus & dans l'Exposition anatomique sur l'espèce de levier coudé ou courbé; alors, dis-je, on comprendra facilement sans autre expérience, que par la contraction simultanée des deux ventres ou extrémités charnues de ces muscles, le bas de la portion montante ou postérieure de la mâchoire sera un peu reculé en arrière en même temps que le devant de l'autre portion sera beaucoup abaissé, quand même le tendon mitoyen de ces muscles seroit courbé par son attache aponévrotique, qui néanmoins peut prêter en devant & en arrière. Et on le comprendra encore mieux en considérant les observations que j'ai rapportées sur les muscles qui dans les Quadrupèdes & dans les Oiseaux tiennent lieu des muscles digastriques dans l'Homme, & qui dans ces animaux, nonobstant la longueur de leurs mâchoires, sont à proportion beaucoup plus courts que dans l'Homme, n'ayant chacun qu'un ventre charnu dont l'extrémité antérieure dans les Quadrupèdes ne passe presque pas le milieu de la longueur de la portion basse de la mâchoire, & dans les Oiseaux ne s'étend pas même au delà de l'angle de la pièce inférieure du bec qui est comme leur mâchoire inférieure.

Mais si pour disséquer ces muscles, & sur-tout si après les avoir disséquez, on fait pencher en arrière la tête du cadavre, l'os hyoïde sortira de son niveau par l'alongement ordinaire des muscles disséquez, & si ensuite on contient l'os hyoïde dans sa situation occasionnée par ce penchement, ou un peu plus *poussé* en embas pendant qu'on tire les ventres postérieurs de ces muscles selon la direction de leurs fibres, comme l'enseigne M. Monro, qui avertit même exprès que ce qu'il a dit au sujet de l'os hyoïde, qu'il falloit le tenir dans une situation ferme en faisant cette expérience, c'est la

seule chose qu'il suppose dans la question présente; alors il est certain que les ventres postérieurs de ces muscles étant arrêtez par la fixation & l'immobilité forcée de l'os hyoïde abaissé par le renversement de la tête, ou *poussé* un peu plus en bas, ne peuvent pas agir, & par conséquent rien faire pour le mouvement de la mâchoire: cependant cette fixation ou immobilité forcée de l'os hyoïde abaissé n'étant encore ici qu'une supposition de M. Monro, & ne se trouvant pas dans l'état naturel, comme je le ferai voir dans la suite, la conclusion qu'il croit en pouvoir tirer, ne pourra pas subsister.

§. V. Après l'exposition de cette expérience sur les ventres postérieurs des muscles digastriques, M. Monro dit qu'il est tenté de croire que leurs ventres antérieurs n'ont pas plus de part à l'abaissement de la mâchoire que les postérieurs. Il avoue cependant que si l'on fait au moyen d'un fil la contraction des ventres antérieurs pendant que l'on contient fermement l'os hyoïde, on verra la mâchoire s'abaisser par-là; que si en même temps on met les ventres postérieurs en contraction, on verra que tout l'effort des ventres antérieurs est employé pour ouvrir la bouche; & enfin qu'il paroît de là que pour que la contraction des ventres antérieurs puisse avoir quelqu'action sur l'os de la mâchoire inférieure, il faut supposer que les ventres postérieurs entrent aussi en contraction en même temps que les antérieurs. Mais comme M. Monro suppose toûjours dans les expériences alléguées la nécessité de contenir fermement l'os hyoïde tiré en embas, & qu'il promet en même temps de prouver dans la suite cette même action constante, qu'elle se fait par des muscles destinez à abaisser l'os hyoïde, & qu'elle est nécessaire dans l'ouverture de la bouche, il croit pouvoir par avance conclurre qu'il n'est pas vrai-semblable qu'aucun des deux ventres du muscle digastrique agisse comme abaisseur de la mâchoire inférieure: ce sont ses propres termes selon la traduction.

§. VI. Enfin pour confirmer ce qui vient d'être avancé dans le paragraphe précédent, M. Monro dit que si quelqu'un dont la gorge n'est pas chargée de graisse, applique

ſes doigts à la peau qui couvre les ventres antérieurs des muſcles digaſtriques, tandis qu'il ouvre grandement & promptement la bouche, il ſentira ces muſcles repouſſez en dehors par les muſcles qui ſont au deſſus; mais qu'il ne s'apercevra aucunement qu'ils deviennent plus durs ou plus courts, ce qui eſt cependant, dit M. Monro, ſenſible en même temps dans des muſcles bien moins charnus, tels que les ſterno-hyoïdiens & les ſterno-thyroïdiens, en appuyant un autre doigt ſur la partie antérieure de la trachée-artère; & ce qui ſe voit encore, ajoûte-t-il, dans ces mêmes ventres des muſcles digaſtriques dans le temps de la déglutition.

Réflexion. Pour pouvoir juger ſûrement de cette dernière expérience & des particularités que M. Monro y fait remarquer, pour confirmer ce qu'il a avancé, il eſt très-néceſſaire de conſidérer attentivement la conformation, la ſituation & les attaches de l'os hyoïde, la connexion naturelle des ventres antérieurs des muſcles digaſtriques, & enſuite la manière que M. Monro propoſe pour exécuter cette expérience.

On ſçait que l'os hyoïde eſt compoſé en général de cinq pièces, une antérieure qu'on appelle *la baſe* de cet os, & que chacun, pourvû qu'il ne ſoit pas trop gras, peut ſentir ſur ſoi-même immédiatement au deſſus de ce qu'on appelle vulgairement *le nœud de la gorge,* & que les Anatomiſtes nomment *cartilage thyroïde;* deux pièces latérales tournées en arrière, & deux petites ſupérieures, qu'on diſtingue par les noms de *grandes* & de *petites cornes* de l'os hyoïde. Il ſuffira ici de bien examiner par le tact la ſituation de la principale pièce ou de la baſe de cet os, quand on eſt debout ou aſſis, tenant la tête dans une attitude droite ordinaire, ſans être hauſſée ni baiſſée, ni détournée, & le viſage directement tourné en devant. On trouvera dans cette attitude d'un homme adulte le bord inférieur de la baſe de l'os hyoïde preſqu'au niveau du bord inférieur des deux côtés de la baſe de la mâchoire inférieure, ou tant ſoit peu plus bas, ce qu'on peut expérimenter en mettant alors le bout du doigt index dans l'intervalle de l'os hyoïde & du larynx, & encore mieux ſi enſuite

on applique les deux bouts d'une lame mince & roide de cuivre ou de fer, tranſverſalement à la baſe des deux côtés de la mâchoire inférieure, de façon que le bord de la lame touche de près les parties nommées.

A l'égard des ventres antérieurs des muſcles digaſtriques, on ſçait que les extrémités antérieures de ces ventres ſont attachées un peu largement au bas de la face interne ou poſtérieure de l'os du menton, & preſque parallèlement avec le bord inférieur de cet os ; qu'immédiatement au deſſus de ces ventres antérieurs des muſcles digaſtriques eſt placé le muſcle mylo-hyoïdien qui eſt très-mince, large, plat, penniforme, attaché en arrière à la baſe de l'os hyoïde, & latéralement aux côtés internes de la baſe de la mâchoire inférieure, ſans être attaché antérieurement, où il laiſſe entre ſon extrémité & le menton un eſpace triangulaire. On ſçait qu'immédiatement au deſſus de ce muſcle mylo-hyoïdien ſont placez deux muſcles étroits & joints enſemble, appellez *genio-hyoïdiens*, attachez par leurs extrémités poſtérieures à la même baſe de l'os hyoïde, immédiatement au deſſus de l'attache poſtérieure du muſcle mylo-hyoïdien, & par leurs extrémités antérieures au milieu de la face interne ou poſtérieure du menton, immédiatement au deſſus de l'eſpace triangulaire que l'extrémité antérieure du muſcle mylo-hyoïdien y laiſſe entre ces muſcles & les ventres antérieurs des muſcles digaſtriques, comme je viens de le faire remarquer.

C'eſt avec une attention particulière ſur ce que je viens d'expoſer le plus diſtinctement qu'il m'a été poſſible, qu'il faut conſidérer l'expérience propoſée par M. Monro. Il dit que ſi quelqu'un ouvre grandement & ſubitement la bouche pendant qu'on tient les doigts appliquez contre les ventres antérieurs des muſcles digaſtriques, il ſentira ces ventres repouſſez en dehors par les muſcles qui ſont au deſſus, mais qu'il ne les ſentira pas plus courts ni plus durs, ce qui eſt néanmoins alors ſenſible aux muſcles ſterno-hyoïdiens & ſterno-thyroïdiens, quoique bien moins charnus.

Il me ſemble qu'ouvrir la bouche ſubitement n'eſt pas

une circonſtance néceſſaire dans cette expérience, il me ſemble même qu'on pourroit ſe méprendre par-là. Mais comme pour ouvrir grandement la bouche il faut toûjours faire effort, ſoit qu'on le faſſe ſubitement, ou qu'on le faſſe lentement, c'eſt ſur ce qui arrive par cet effort aux muſcles nommez qu'il faut faire attention. Alors on ſentira bien, il eſt vrai, d'autres muſcles que les ſeuls digaſtriques être en action comme auxiliaires de ces muſcles digaſtriques dans les grands efforts pour abaiſſer la mâchoire au dernier degré, & par-là ouvrir grandement la bouche; car on ſentira bien en même temps la tenſion des muſcles ſterno-hyoïdiens & ſterno-thyroïdiens, qui ſont longs, minces, très-peu charnus & ſans adhérence gênante entre leurs extrémités; & on y ſentira bien une eſpèce de dureté par cette tenſion, mais on n'y diſtinguera aucune dureté par la contraction de leurs fibres charnues, ni leur accourciſſement par cette contraction. On ſentira au contraire alors & le gonflement par contraction & la dureté par le gonflement des muſcles genio-hyoïdiens, qui ſont auſſi, ſelon l'expérience de M. Monro, en action en même temps que les muſcles ſterno-hyoïdiens & les ſterno-thyroïdiens.

Je crois avoir trouvé une preuve évidente de l'action réelle des muſcles digaſtriques par l'action ſimultanée de leurs ventres antérieurs & poſtérieurs, & avoir trouvé la raiſon de la difficulté de ſentir aſſez diſtinctement par le tact l'action de leurs ventres antérieurs. On ſçait que les extrémités de ces ventres antérieurs ſont plates & larges, comme je viens de le dire, & que dans leur paſſage de devant en arrière ils s'écartent par degrés l'un de l'autre vers leurs tendons mitoyens; de ſorte que les muſcles genio-hyoïdiens qui ont de l'épaiſſeur, mais très-peu de largeur, & qui vont tout droit depuis le milieu de la face concave de l'os du menton juſqu'à la baſe de l'os hyoïde, peuvent par leur gonflement de contraction enfoncer tout au long le milieu du muſcle mylo-hyoïdien, & ainſi faire ſentir dans l'écartement des ventres antérieurs des muſcles digaſtriques un certain gonflement avec dureté, qu'on

pourroit facilement confondre avec la tenſion ſimultanée de ces ventres antérieurs. On ſçait que les tendons mitoyens des muſcles digaſtriques ne ſont pas étroitement attachez à l'os hyoïde, & qu'ils ne le ſont que par une aponévroſe, laquelle ayant, ſelon l'aveu même de M. Monro, une certaine longueur, n'empêche pas ces muſcles de diminuer leur courbure par l'action ſimultanée de leurs ventres antérieurs & poſtérieurs, qui en redreſſant cette courbure, ſoûlèvent proportionnément les tendons mitoyens. Par-là les ventres antérieurs des muſcles digaſtriques ſont ſoûlevez contre les bords du muſcle mylo-hyoïdien, pendant que les muſcles genio-hyoïdiens par leur contraction & leur gonflement pouſſent tout au long en embas la portion mitoyenne de ce muſcle mylo-hyoïdien. C'eſt ce qui peut quelquefois empêcher les doigts appliquez, ſuivant l'expérience de M. Monro, aux ventres antérieurs des muſcles digaſtriques ainſi ſoûlevez contre les bords du muſcle mylo-hyoïdien, de les diſtinguer ſenſiblement d'avec ce muſcle. Cependant ſi avant que d'abaiſſer la mâchoire pour ouvrir la bouche, on appuie fortement le bout des deux pouces enſemble au bord interne ou poſtérieur de l'os du menton, & qu'en appuyant ainſi on réſiſte à l'effort d'abaiſſer la mâchoire, on ſentira diſtinctement près de l'os du menton aux extrémités de ces deux ventres antérieurs une tenſion aſſez conſidérable, qu'on ne peut pas attribuer aux muſcles genio-hyoïdiens, ni au muſcle mylo-hyoïdien, pour peu qu'on connoiſſe & qu'on conſidère attentivement la conformation & les attaches de ces ventres.

Pour preuve que les ventres poſtérieurs des muſcles digaſtriques entrent auſſi en action pour l'abaiſſement de la mâchoire, on n'a qu'à pouſſer le bout du doigt index entre le bas de l'apophyſe maſtoïde & l'angle de l'os de la mâchoire (comme auſſi un peu plus en avant) & l'y appuyer fortement pendant qu'on abaiſſe la mâchoire avec effort juſqu'au dernier degré; car alors on ſentira très-diſtinctement comme une eſpèce de corde tendue le ventre poſtérieur du muſcle digaſtrique de ce côté-là, ſur-tout ſi en même temps on

appuie le pouce de l'autre main ſous le menton, pour réſiſter à l'effort d'abaiſſer la mâchoire. On peut par cette expérience ſentir tout à la fois l'action du ventre poſtérieur par le bout du doigt index, & l'action du ventre antérieur par le bout du pouce. Si l'on ajoûte à cette expérience l'anatomie comparée des Quadrupèdes & des Oiſeaux, par laquelle on voit que dans ces animaux les muſcles qui y tiennent lieu des muſcles digaſtriques de l'Homme, n'ont qu'un ventre ſans tendon mitoyen, & n'y ſervent qu'à abaiſſer la mâchoire inférieure dans les Quadrupèdes, & la pièce inférieure du bec dans les Oiſeaux, on aura une preuve complète de l'action réelle des muſcles digaſtriques de l'Homme pour abaiſſer la mâchoire & pour ouvrir la bouche.

Après ces ſix paragraphes par leſquels M. Monro prétend avoir dépouillé ces muſcles de l'action d'abaiſſer la mâchoire, & après leur avoir aſſigné celle d'être un des principaux organes qui concourent à l'action compoſée de la déglutition, en relevant l'os hyoïde conjointement avec les muſcles ſtylo-hyoïdiens, il avertit qu'avant que d'indiquer les organes capables de ſuppléer à cette dépouille, il remarquera que l'ouverture de la bouche ne dépend pas de l'abaiſſement ſeul de la mâchoire inférieure, & que l'élévation de la mâchoire ſupérieure par la contraction des muſcles extenſeurs de la tête y a auſſi beaucoup de part. Il dit que c'eſt un fait généralement déſavoué de tous les Anatomiſtes, & qu'il a été lui-même du ſentiment général, juſqu'à ce que l'ingénieux Docteur Pringle, ſon ami & autrefois ſon diſciple, lui ait fait faire cette obſervation. Il eſt aiſé, ajoûte-t-il, à un chacun de ſe convaincre de la vérité du fait, en mettant la lame d'un couteau ou ſon ongle dans une ſituation qui réponde préciſément au point du contact des dents lorſque la bouche eſt fermée, le couteau étant tenu d'une manière fixe dans le temps qu'on ouvrira la bouche. Il eſt cependant vrai, continue-t-il, que dans la poſition droite de la tête, la plus grande partie de ce mouvement dépend de l'abaiſſement de la mâchoire inférieure par la contraction des muſcles qui

appartiennent à la langue, à l'os hyoïde & au larynx, qui paroiſſent pouvoir produire non ſeulement cet effet, mais quelques autres auſſi auxquels on n'a pas fait attention. Un peu après cela M. Monro dit de quelques-uns de ces muſcles, qu'ils peuvent être regardez comme des muſcles digaſtriques, dont l'interſection moyenne eſt à l'os hyoïde, & dont l'inſertion mobile eſt à la mâchoire. inférieure. Il dit encore dans la ſuite qu'il eſt perſuadé que lorſque la tête eſt beaucoup penchée en arrière, la mâchoire inférieure contribue ſeule à ouvrir la bouche, au lieu que cette action ſe fait principalement par l'élévation de la mâchoire ſupérieure lorſque la tête eſt beaucoup penchée en devant. Les muſcles que M. Monro ſubſtitue aux digaſtriques pour abaiſſer la mâchoire inférieure, ſont les mylo-hyoïdiens, les genio-hyoïdiens, les genio-gloſſes, les hyo-gloſſes, les ſterno-hyoïdiens, les coraco-hyoïdiens, les thyro-hyoïdiens & les ſterno-thyroïdiens. Il borne l'uſage des muſcles digaſtriques à la déglutition, & prétend que leur action devient plus uniforme avec celle des ſtylo-gloſſes, par rapport au paſſage de leurs tendons à travers la ſubſtance de ces derniers.

Réflexion. J'ai rapporté un peu plus au long cette remarque de M. Monro, pour qu'on puiſſe mieux juger de celle que je ferai ſimplement par la répétition & la conſéquence de ce que j'ai fait obſerver ci-devant au n.° 3.°, ſçavoir, qu'en cas d'obſtacle externe quelconque qui diminueroit la diſtance entre le menton & le haut de la poitrine, de ſorte qu'il n'y eût pas aſſez d'eſpace pour faire par l'abaiſſement de la mâchoire inférieure une grande ouverture de la bouche, on eſt naturellement porté à hauſſer ou pencher la tête en arrière proportionnément à l'étendue de l'eſpace néceſſaire pour faire par l'abaiſſement ordinaire de la mâchoire inférieure cette ouverture; & que c'eſt ainſi que les Crocodiles hauſſent la tête pour ouvrir une grande gueule par le ſeul abaiſſement de la mâchoire inférieure, ſelon l'obſervation ſur trois Crocodiles, rapportée dans le Recueil des anciens Mémoires de l'Académie des Sciences, & terminée par la remarque

ſuivante : « Tous les muſcles dont on parle ici, ſont uniquement deſtinez à lever ou baiſſer la tête : ainſi quand on dit « que ceux qui étoient couchez ſur le derrière des vertèbres « du dos & du col ſervoient à lever la mâchoire, ce n'eſt point « la mâchoire qui ſe lève, mais toute la partie ſupérieure de « la tête, c'eſt-à-dire, la mâchoire ſupérieure & le crâne ; car « les os qui compoſent ces deux parties ſont fermement attachez les uns aux autres. »

Cette ancienne remarque ſur les mâchoires des Crocodiles s'applique très-naturellement par la même raiſon aux mâchoires de l'Homme, pour pouvoir conclurre que c'eſt toûjours l'abaiſſement de la mâchoire inférieure ſeule qui fait l'ouverture de la bouche, ſoit que cette ouverture ſoit grande, ſoit petite, ſoit la tête étant tenue droite, ſoit penchée en arrière, ſoit penchée ou tournée de côté ou d'autre, ſoit enfin baiſſée ou penchée en devant, pourvû qu'il y ait de l'eſpace ſuffiſant pour abaiſſer la mâchoire inférieure au degré qu'on ſouhaite ; & qu'ainſi ce n'eſt pas pour ouvrir grandement la bouche qu'il ſeroit néceſſaire de pencher la tête en arrière, mais que ce ſeroit ſeulement pour diriger l'ouverture de la bouche vers l'objet qu'on veut ou doit recevoir par la bouche, lorſqu'il eſt au deſſus du niveau de l'attitude actuelle de la bouche ; comme pour recevoir par la bouche ce qui ſeroit préſenté de côté ou d'autre, il eſt néceſſaire de tourner la tête ou tout le corps ſeulement pour y diriger l'ouverture de la bouche. De même que quand on veut faire voir le dedans de la bouche à quelqu'un dont les yeux ne ſeroient que peu au deſſus du niveau ou du plan de la jonction des deux rangs de dents, on n'a pas beſoin de hauſſer la tête pour ouvrir la bouche aſſez par le ſeul abaiſſement de la mâchoire ; au lieu que ſi les yeux de l'autre étoient bien au deſſus de ce plan, on ſeroit obligé de hauſſer la tête, non pour ouvrir la bouche, mais la diriger vers les yeux de cet autre. Ainſi tenant devant un miroir la lame d'un couteau ou l'ongle de ſon doigt fixement, ſelon l'expérience propoſée par M. Monro, vis-à-vis la jonction des dents ſerrées, ſi on veut ſimplement

ouvrir la bouche bien grande, on n'aura pas beſoin de hauſſer la tête pour cela, pourvû qu'il y ait aſſez d'eſpace pour abaiſſer la mâchoire inférieure ſuffiſamment ; mais ſi alors on veut regarder dans ce miroir l'intérieur de la bouche, il faut hauſſer la tête à proportion, non pas pour ouvrir grandement la bouche, mais pour mettre la tête dans l'attitude qui permette de voir également le haut & le bas du dedans de la bouche, qu'on ouvre alors tant qu'on voudra par le ſeul abaiſſement de la mâchoire inférieure. Il me ſemble que l'obſervation de l'ami de M. Monro & l'expérience alléguée ne prouvent que cela, & non pas que le hauſſement ou renverſement de la tête contribue en partie à faire une grande ouverture de bouche, puiſqu'en toutes ſortes d'attitudes de la tête le ſeul abaiſſement de la mâchoire inférieure ſeule peut faire & fait réellement cette ouverture.

Comme dans ce Mémoire je me ſuis borné à ce qui regarde les ſeuls muſcles digaſtriques pour l'abaiſſement de la mâchoire inférieure, ſans m'arrêter à leur uſage pour la déglutition, ni à celui que M. Monro attribue à d'autres muſcles qu'il prétend ſubſtituer à leur place, je vais expoſer mes penſées ſur le ſupplément qu'il a donné de ſes Remarques.

« M'étant aperçu, dit-il, en converſant avec quelques Etu- » dians en Anatomie, que leur imagination ne pouvoit ſuppléer » au défaut d'une figure propre à expliquer ce que j'ai écrit dans » l'article XI du premier volume, au ſujet des muſcles digaſ- » triques, je vous prie, M.rs de vouloir bien inſérer en leur » faveur les figures que je vous adreſſe, avec les réflexions qui » les accompagnent, pour ſervir de ſupplément, &c.

Myotom. tab. 23.

» La Figure I. ... eſt une copie de celle de Çowper, dont » j'ai ſupprimé tout ce qui n'a pas rapport au ſujet dont il » s'agit dans cet article, & à laquelle j'ai ſeulement ajoûté deux » ou trois lignes ponctuées. Elle repréſente dans une ſituation » droite les parties du côté gauche qui ont rapport à la ma- » tière en queſtion, la tête étant rejetée ſur le côté droit, & » les muſcles dans un état d'inaction.

» La Figure II, dit-il enſuite, repréſente antérieurement & dans

dans une ſituation droite les muſcles ſtylo-hyoïdiens & digaſtriques avec l'os hyoïde, la tête étant rejetée en arrière. »

M. Monro après avoir fait à cette occaſion quelques reproches à M. Cowper, & réfuté plus au long l'exiſtence de la prétendue poulie, ajoûte qu'en ſuppoſant qu'il y eût une poulie au travers de laquelle ce tendon paſſât, elle ne pourroit être d'aucun uſage tant que le tendon ſe trouve attaché à l'os hyoïde, parce que l'aponévroſe en empêcheroit le jeu, de la même manière qu'une ficelle attachée à une corde paſſant par-deſſus une poulie, & attachée auſſi à ce qui ſoûtient la poulie, empêcheroit le mouvement de cette corde.

M. Monro prétend après cela qu'il eſt aiſé de voir par ces figures quelle doit être l'action des muſcles digaſtriques, mais pour cela il répète encore ſes premières idées, ſçavoir, 1.° Que le ventre poſtérieur du muſcle digaſtrique agiſſant ſeul, le tendon mitoyen ſera tiré en arrière, & que par-là ce ventre agira ſur l'os hyoïde. 2.° Que le ventre antérieur agiſſant ſeul, tire un peu l'extrémité de l'aponévroſe en devant. 3.° Que les deux ventres ſe contractant enſemble tandis que l'os hyoïde n'eſt pas tiré en bas, le muſcle devient plus droit, & ſert alors à la déglutition conjointement avec le muſcle ſtylo-hyoïdien, ce dont je conviens avec lui. 4.° Que ſi les deux ventres ſe contractent enſemble, pendant la contraction des muſcles qu'il ſuppoſe tirer l'os hyoïde en bas, ces deux ventres conſpireront par leur effort à tirer l'os hyoïde en haut, & alors, dit-il, le ventre antérieur tirera auſſi la mâchoire en bas. 5.° Mais, continue-t-il, ſelon la ſuppoſition de la néceſſité de tenir l'os hyoïde fixement en bas pour pouvoir abaiſſer la mâchoire inférieure par les autres muſcles ſubſtituez, l'action des muſcles digaſtriques diminueroit l'effort contraire de ces autres muſcles; au lieu que les muſcles digaſtriques étant alors ſans action, ces autres muſcles employeroient leur force entière à l'abaiſſement de la mâchoire.

Réflexion. Je crois avoir aſſez prouvé ci-deſſus l'action ſimultanée des deux ventres de l'un & de l'autre muſcle digaſtrique,

nonobſtant l'aponévroſe de leur tendon mitoyen; avoir montré l'inutilité d'examiner l'action de l'un de ces ventres indépendamment de l'action de l'autre, & fait voir par diverſes obſervations anatomiques la non-néceſſité de changement de direction des muſcles digaſtriques pour pouvoir abaiſſer la mâchoire inférieure, ſoit par le moyen d'une prétendue poulie qui n'exiſte point, ſoit par le moyen d'une deſcente fixée de l'os hyoïde, que M. Monro ſuppoſe être néceſſaire pour pouvoir, comme par grace, accorder un peu aux muſcles digaſtriques dans l'action d'abaiſſer la mâchoire.

C'eſt pourquoi je me contente de faire remarquer ici que l'idée de cette néceſſité de tirer en bas, & d'y tenir fermement l'os hyoïde, paroît encore être une ſuite de l'inattention ſur le levier coudé, qui a occaſionné à d'autres l'idée de la prétendue poulie, ou néceſſité abſolue de changement de direction, &c.

A l'égard des deux figures que M. Monro ajoûte en faveur des Etudians qui lui avoient fait apercevoir leur difficulté d'entendre ſans aide de quelque figure propre, ce qu'il a avancé dans le premier volume des Eſſais d'Edimbourg, il me permettra de dire que la première étant faite d'après une tête rejetée ſur le côté droit pour repréſenter du côté gauche le muſcle digaſtrique, ſon trajet & ſes attaches, cette ſituation détournée ne peut pas donner une figure propre à repréſenter la vraie direction de ce muſcle à ceux qui ne l'ont pas vû dans le cadavre diſſéqué avec les précautions requiſes.

La ſeconde figure qui repréſente antérieurement les muſcles ſtylo-hyoïdien & digaſtrique, la tête étant rejetée en arrière, eſt encore moins propre à inſtruire ceux qui n'ont pas vû le naturel de la manière que je viens de dire; car les traits de perſpective qui ſont inévitables dans une telle ſituation, leur donneront idée d'une courbure extraordinaire de ces muſcles digaſtriques & de leurs tendons mitoyens, en ce que par-là il paroiſſent preſque pliez.



SUR LA REFRACTION.

Par M. CASSINI DE THURY.

IL y a déja long-temps que les Astronomes ont remarqué que les différentes saisons & températures de l'air produisoient des variations dans les hauteurs apparentes des Astres; les uns les ont attribuées aux erreurs inévitables dans les observations, les autres à la différente Réfraction des rayons qui nous viennent de ces corps lumineux; ce dernier sentiment a été adopté de presque tous les Astronomes modernes: & en effet rien ne paroît plus conforme aux causes & aux loix de la Réfraction, que de supposer que puisque la matière réfractive est plus dense en hiver qu'en été, & que cette densité a un certain rapport à la constitution de l'air, les rayons de lumière qui la pénètrent trouvant différentes résistances, doivent être plus ou moins écartez de leur première direction, ou différemment rompus. 30 Mai 1742.

Mon grand-père qui avoit reconnu par ses observations que les hauteurs du Soleil & des Etoiles paroissoient toûjours plus grandes en hiver qu'en été, mais qui n'en avoit pas assez ramassé pour en déduire quelque règle certaine, y suppléa par le moyen d'une hypothèse sur laquelle il construisit trois tables de Réfraction, l'une pour l'hiver, l'autre pour l'été, la troisième pour le printemps & l'automne; mais ayant remarqué par la comparaison de ses hypothèses aux observations que M. Richer avoit faites à Cayenne, qu'on devoit supposer les Réfractions les mêmes à Cayenne qu'à Paris, il jugea que puisque la grande différence du climat de la Zone torride à la nôtre ne produisoit aucune différence dans la quantité de la Réfraction, celle du chaud au froid que nous éprouvons dans ce climat ne devoit avoir aucun effet sensible; de sorte qu'il se désista de son sentiment, & s'arrêta à une seule table, celle que l'on trouve dans les anciens Mémoires de l'Académie.

Mon père qui a beaucoup travaillé ſur cette matière, remarque dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1714, que les Réfractions horizontales ont toûjours été obſervées plus grandes en hiver qu'en été.

Enfin, M. le Monnier rapporte dans ſon Hiſtoire Céleſte des obſervations qu'il a faites de pluſieurs étoiles juſqu'à la hauteur de 15 degrés, leſquelles prouvent que leurs hauteurs ſont conſidérablement plus grandes en hiver qu'en été, ce qu'il attribue à l'effet de la Réfraction.

Le fait eſt donc conſtant que les variations que l'on obſerve dans la hauteur des Aſtres ont un certain rapport à la température de l'air, & les Aſtronomes ne peuvent être partagez que ſur les cauſes de ce phénomène. Quoiqu'il ait paru dans ces derniers temps d'excellens ouvrages ſur cette matière, il me ſemble cependant que l'on pourroit deſirer encore différens éclairciſſemens; car, 1.° ces variations *s'étendent*-elles à des hauteurs conſidérables au deſſus de l'horizon, & ſont-elles aſſez ſenſibles pour mériter qu'on y ait égard dans la correction des obſervations? 2.° Doivent-elles être entièrement attribuées à l'effet de la Réfraction, & ne pourroit-il pas ſe faire que le froid & le chaud qui influent ſur les Réfractions, influaſſent également ſur les parties qui compoſent l'inſtrument que l'on emploie pour l'obſervation? ce ſont ces deux queſtions que je me ſuis propoſé d'examiner dans ce Mémoire.

Le grand froid qu'il a fait cette année qui a plus approché de celui de 1709 qu'aucun de ceux des années ſuivantes, nous a fourni une occaſion de déterminer le *maximum* de l'effet de ces variations en hiver. J'avois eu attention avant que le froid commençât, d'obſerver la hauteur de quelques Étoiles, & j'ai continué ces obſervations pendant la gelée, autant que le temps me l'a permis; je les avois commencées le 20 Décembre de l'année dernière lorſque l'ancien Thermomètre de M. de la Hire étoit à 34 degrés, je déterminai avec le Quart-de-cercle mural la hauteur du Soleil de 18^d $2' 25''$, celle de Sirius de 24^d $50' 15''$; on ne découvrit

plus le Soleil à midi que le 24 Décembre, que sa hauteur fut observée de $18^d\ 4'\ 2''\frac{1}{2}$; enfin le froid ayant augmenté considérablement, on observa le Soleil sans interruption depuis le 3 Janvier jusqu'au 9 du même mois, jour du plus grand froid, & que la liqueur de l'ancien Thermomètre étoit à 10 degrés; la hauteur méridienne du Soleil fut trouvée de $19^d\ 24'\ 35''$, celle de Sirius de $24^d\ 51'\ 0''$; on ne vit plus le Soleil que le 13 du même mois que le Thermomètre marquoit 34 degrés, la hauteur du Soleil fut observée de $20^d\ 2'\ 0''$, celle de Sirius de $24^d\ 50'\ 20''$, presque la même que celle que l'on avoit déterminée avant la gelée: enfin le 25 Janvier on trouva la hauteur du Soleil de $22^d\ 48'\ 55''$, & celle de Sirius de $24^d\ 50'\ 15''$.

Pour faire usage de ces observations & démêler les effets de la Réfraction de ceux que l'on pourroit attribuer à l'erreur de l'observation ou au dérangement de l'instrument, il faut remarquer, 1.° que l'instrument que l'on a employé pour ces observations, avoit six pieds de rayon, & qu'ainsi on ne peut guère se tromper de plus de 5 secondes dans l'estime des divisions. 2.° On ne peut guère supposer qu'un instrument scellé fixement dans un ancien mur, puisse se déranger ou changer d'aplomb dans un petit intervalle de temps, & revenir ensuite dans le même état où il étoit auparavant; cependant pour ôter tous les scrupules que l'on pourroit avoir sur une observation aussi singulière, je vais exposer ici les précautions que j'ai prises pour m'assurer de l'état de l'instrument.

On remarquera premièrement que dans la circonstance présente les méthodes ordinaires pour vérifier les Quart-de-cercles muraux ne devoient pas être employées, puisqu'on ne pouvoit trouver ni dans le ciel ni sur la terre aucun point fixe, & que les hauteurs des objets terrestres sont aussi altérées par les Réfractions, comme je le ferai voir dans la seconde partie de ce Mémoire; je jugeai cependant devoir les mettre en usage, & examiner ce qui en résulteroit.

Le 20 Décembre je dirigeai la lunette mobile du Quart-

de-cercle mural à la cheminée dont je me sers ordinairement pour vérifier cet instrument, elle paroissoit au milieu d'une brume assez épaisse, de sorte que je n'ai pu rien déduire de certain de cette observation.

Le même jour on observa à la Méridienne & au Mural la hauteur du Soleil, celle du centre du Soleil fut trouvée à la Méridienne, de . . . . 17d 44' 40",
celle du bord supérieur au Mural, de 18d 2' 25", de laquelle retranchant 16' 20" pour le demi-diamètre du Soleil, l'on aura la hauteur du centre du Soleil au Mural, de 17d 46' 5",
avec une différence de 0 1 25,
laquelle, dans la supposition que la Méridienne soit exacte, est l'erreur de l'instrument.

Le 25 Septembre nous avons déterminé avec le Secteur la distance au zénith de Persée, de . . . . 0d 4' 44",
la même distance ayant été observée au Mural,
de 0 6 5,
la différence 0 1 21,
est l'erreur de l'instrument.

Selon la Connoissance des Temps la déclinaison du Soleil étoit le 20 Décembre à midi, de . . . . . 23d 27' 58",
& supposant la Réfraction moins la Parallaxe, de 0 2 50,
la latitude de Paris, de 48 50 10,
on trouve la hauteur apparente du centre du Soleil, de . . . . 17d 44' 42",
elle a été trouvée au Mural, de 17 46 5
la différence 0 1 23
est l'erreur de l'instrument, supposé que les tables soient exactes.

Ayant remarqué que la comparaison des tables à l'observation donnoit le même résultat que celle des observations du Soleil & des Etoiles faites au Secteur, au Mural & à la

Méridienne, je fis réflexion que pour reconnoître l'effet de la Réfraction dans les hauteurs du Soleil, je ne pouvois employer aucun terme de comparaiſon plus fixe que les tables, puiſqu'il eſt certain que quelle que ſoit l'exactitude de celles que l'on emploie, elles ne peuvent différer dans les variations de déclinaiſon d'un jour à l'autre, celles dont l'on a beſoin pour trouver les hauteurs apparentes; ayant donc calculé les hauteurs du Soleil correſpondantes aux jours des obſervations, j'en ai dreſſé la table ſuivante.

JOURS.	Thermomètre.	HAUTEURS obſervées.			HAUTEURS calculées.			Différence.	
20 Déc. 1741	34ᵈ	18ᵈ	2′	25″	18ᵈ	1′	2″	1′	23″
24	32½	18	4	2½	18	2	34	1	28
28	33	18	13	15	18	11	42	1	33
29	34½	18	16	25	18	14	48	1	37
3 Janv. 1742	23	18	41	0	18	39	7	1	53
4	20	18	47	10	18	45	18	1	52
5	17½	18	53	50	18	51	55	1	55
6	17½	19	0	45	18	59	0	1	45
7	13⅓	19	8	25	19	6	33	1	52
8	11½	19	16	15	19	14	32	1	43
9	10⅓	19	24	35	19	22	55	1	40
13	34	20	2	0	20	0	46	1	14
14	31¼	20	12	40	20	11	19	1	21
26	37	22	48	55	22	47	42	1	13

On voit par cette table que la différence entre les hauteurs obſervées & calculées a toûjours augmenté depuis le 20 Décembre juſqu'au 7, 8 & 9 Janvier jour du plus grand froid, qu'elle a diminué enſuite juſqu'au 14 Janvier où elle a été trouvée preſque la même que le 20 Décembre, & qu'enfin la plus grande différence a été trouvée de 32′.

Pour réſoudre préſentement la ſeconde queſtion, l'on remarquera, 1.° que ſi les variations que l'on a obſervées

appartenoient toutes à la Réfraction, elles devroient diminuer à proportion de la hauteur des Astres, & devenir insensibles proche du zénith. 2.° Que si elles proviennent uniquement de quelqu'altération dans les parties de l'instrument, on doit trouver des différences dans toutes les hauteurs des Etoiles, quelle que soit leur élévation par rapport à l'horizon. C'est dans la vûe d'éclaircir ces deux faits que nous allons rapporter ici des observations de la hauteur de quelques Etoiles observées le jour du plus grand froid, & quelque temps après le dégel.

1742.	*8 Janvier.*			*2 Février.*			
	Thermom. 11d½			Thermom. 34d			Différ.
Sirius.	24d	51′	0″	24d	50′	15″	45″
3.e du baudrier d'Orion.	39	6	40	39	6	0	40
2.e du baudrier d'Orion.	39	49	20	39	48	45	35
1.re du baudr. d'Orion.	40	41	55	40	41	15	40
Procyon	47	4	20	47	3	50	30
Epaule occid. d'Orion.	47	17	45	47	17	15	30
Aldebaran.	57	9	55	57	9	30	25
Tête boréale des ♊ . . .	69	49	0	69	48	30	30
Epaule d'Auriga . . .	86	4	20	86	3	55	25

Il paroît par le résultat de ces observations que les différences que nous venons de remarquer, appartiennent à la Réfraction & à l'instrument; à la Réfraction, puisqu'elles sont plus grandes à la hauteur de 25 degrés qu'à celle de 86; à l'instrument, puisqu'elles sont très-sensibles à toutes les hauteurs, & qu'elles montent à 25 secondes à la hauteur de 86 degrés où la Réfraction est presque nulle.

Quoique le nombre & l'accord de nos observations doivent paroître plus que suffisans pour lever les doutes que l'on pourroit avoir sur la vérité des conclusions que nous en avons déduites, nous avons jugé cependant devoir les confirmer par celles que M. Maraldi & mon père ont faites pendant l'année 1740, dont le froid n'a différé de ce dernier que de

4 degrés

4 degrés du Thermomètre de M. de la Hire, le brouillard & les nuages ne permirent pas de voir le Soleil avant le 6 du mois de Janvier; le Thermomètre de M. de la Hire marquoit alors 27 degrés, la hauteur du bord ſupérieur du Soleil fut trouvée au Mural, de 18d 55′ 42″, celle du centre du Soleil à la Méridienne, de 18d 39′ 3″; on continua ces obſervations le 7, le 8 & le 9 juſqu'au 10 du même mois jour du plus grand froid, la liqueur du Thermomètre étoit deſcendue à 14 degrés, le temps fut couvert toute la journée & ne permit pas de faire aucune obſervation de la hauteur du Soleil & des Etoiles.

Le Soleil ne parut plus que le 16 Janvier à midi, mais on ne put déterminer ſa hauteur, les nuages l'ayant dérobé à la vûe, lorſque ſon centre étoit au Méridien; il reparut le 20 & le 23 Janvier, & on l'obſerva ſans interruption juſqu'au 29 du même mois.

Pour déduire de ces obſervations l'excès de la Réfraction, ou la quantité de la variation de l'inſtrument, nous les avons expoſées dans le même ordre que les précédentes.

JOURS.	Thermomètre.	HAUTEURS obſervées.	HAUTEURS calculées.	Différence
6 Janv. 1740	27d	18d 55′ 42″	18d 55′ 20″	22″
7	24	19 3 10	19 2 37	33
8	22	19 11 2	19 10 24	38
9	19	19 19 20	19 18 32	48
20	25	21 16 15	21 16 2	13
23	30	21 56 30	21 56 24	6
26	27	22 40 10	22 40 0	16
27	24 ½	22 55 30	22 55 6	24
28	23	23 11 0	23 10 40	20
29	24	23 26 55	23 26 41	24

Il réſulte de ces dernières obſervations, de même que des précédentes, que la différence entre les hauteurs obſervées

& calculées a été plus grande le 9 Janvier lorſque le Thermomètre marquoit 19 degrés, que le 6 & le 26 du même mois que la liqueur du Thermomètre étoit à la même hauteur & répondoit à 27 degrés.

Il ne manquoit plus pour la confirmation du ſecond fait que nous avons avancé, que de trouver des obſervations de Sirius faites le jour du plus grand froid, & correſpondantes à celles que nous avons faites cette année; mais ſoit que le temps ne l'ait pas permis, ſoit qu'on ait négligé de les faire, il ne s'en trouve aucune dans le mois de Janvier faite dans les circonſtances néceſſaires, on trouve ſeulement deux obſervations de la hauteur de Perſée faites, l'une le 6 Janvier que l'on détermina ſa diſtance au zénith de 0ᵈ 4′ 5″ vers le Nord, & l'autre le 28 du même mois que cette même diſtance fut trouvée de 0ᵈ 4′ 0″. Ces deux obſervations prouvent que l'inſtrument eſt reſté à peu près dans le même état depuis le 6 juſqu'au 23 Janvier.

Au défaut des obſervations de Sirius correſpondantes à celles du Soleil, j'en ai employé d'autres de la même Etoile faites dans le mois de Février de la même année, & dans des circonſtances de temps à peu près les mêmes; car la ſeconde gelée que l'on éprouva dans ce mois, fut preſqu'auſſi conſidérable que la première, puiſque la liqueur de l'ancien Thermomètre deſcendit à 15 degrés, à un degré près de la première; j'ai trouvé trois obſervations de Sirius faites, l'une le 9 Février lorſque le Thermomètre étoit à 25 degrés, l'autre le 15 du même mois jour du plus grand froid, & la troiſième le 5 Mars lorſque le Thermomètre étoit à 25 degrés à la même hauteur que le 9 Février; dans la première obſervation la hauteur de cette Etoile a été obſervée de 24ᵈ 49′ 5″, dans la ſeconde de 24ᵈ 49′ 50″, & dans la troiſième de 24ᵈ 49′ 0″, avec une différence de 45′ à 50″, la même que nous avons trouvée cette année dans les obſervations de la même Etoile.

Je n'ai point eu égard dans ces comparaiſons ni dans les précédentes au mouvement des Etoiles en aberration, parce

qu'il ne peut être que d'une très-petite quantité dans l'intervalle de nos obſervations qui ſont peu éloignées les unes des autres: d'ailleurs, je ne prétends point ici déterminer la quantité abſolue des variations que le froid & le chaud produiſent dans les hauteurs des Etoiles, mais ſeulement prouver qu'elles ſont trop grandes pour être attribuées entièrement à la Réfraction.

Nous eſpérons trouver dans les obſervations des autres Aſtronomes une confirmation de celles que nous venons de rapporter: ce n'eſt pas que l'on doive s'attendre qu'ils trouvent des différences précifément de la même quantité que les nôtres, car s'il eſt vrai qu'une partie de ces variations appartienne à l'inſtrument, elles doivent par conſéquent dépendre de ſa conſtruction, ou plûtôt de la qualité de la matière dont il ſera compoſé, puiſqu'il eſt certain que le froid & le chaud agiſſent différemment ſur le fer & le cuivre.

D'ailleurs, le froid & le chaud qui influent ſur la forme ou les parties de l'inſtrument, ne pourroient-ils pas produire auſſi quelque changement dans la diſpoſition intérieure du tuyau de la Lunette, comme à l'objectif, & ſur-tout aux fils qui ſe croiſent à angles droits, & qui ſont la partie la plus délicate de l'inſtrument? Mais nous n'inſiſterons pas davantage ſur ces recherches, il nous ſuffit ici de donner des faits, & en attendant que leur vérité ſoit ſuffiſamment prouvée, nous avons jugé devoir en avertir les Aſtronomes, & les inviter en quelque manière à pourſuivre une recherche auſſi importante pour le progrès de l'Aſtronomie; mais on ne doit plus être étonné des variétés que l'on obſerve dans tout ce qui eſt genre d'obſervation. Avant que l'on connût les règles de l'Aberration, on ne ſçavoit à quoi attribuer les différences que l'on remarquoit dans les hauteurs de certaines Etoiles, ou plûtôt on les rejetoit ſur les erreurs de l'obſervation, & c'eſt une des principales raiſons pourquoi on a ignoré ſi long-temps la cauſe d'un phénomène qui paroiſſoit ſi ſingulier, mais qui s'explique parfaitement dans l'hypothèſe de M. Bradley.

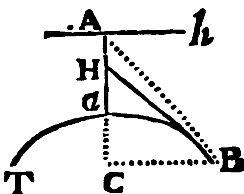
Nous terminerons ce Mémoire par le détail de quelques observations que nous avons faites sur les Réfractions des objets terrestres.

Des Réfractions des objets terrestres.

La méthode ordinaire & en même temps la plus simple de mesurer les hauteurs ou dépressions des objets par rapport à l'horizon, est d'observer avec un instrument les degrés de leur élévation ou de leur abaissement.

Cette méthode est sujette aux Réfractions, qui élevant les rayons visuels, font paroître les hauteurs trop grandes & les dépressions trop petites. On a toûjours négligé d'y avoir égard, soit parce qu'on les croyoit trop petites ou trop irrégulières, soit qu'on n'eût pas assez approfondi les règles de cette variation, ou formé des hypothèses suffisantes pour y avoir égard : cependant si on avoit examiné jusqu'où peut aller l'incertitude des opérations faites sur ce principe, il est certain que l'on auroit tenté différens moyens pour s'en éclaircir, c'est pourquoi je vais tâcher de prouver, 1.° que la Réfraction des objets terrestres est trop grande pour être négligée dans le calcul des hauteurs des objets au dessus de l'horizon, ou dans les nivellemens que l'on fait par le moyen de différens points placez à de grandes distances ; 2.° que cette Réfraction n'est pas si irrégulière qu'on ne puisse déterminer ses variations.

Soit un objet *A* élevé sur la surface de la terre *B T*, d'où on observe l'abaissement du point *B* mesuré par l'angle *B A h*. Soit aussi observée du point *B* la hauteur du point *A* ou l'angle *H B A*, la différence entre l'angle *HBA* & l'angle *BAh* ou *ABC*, est l'angle *HBC* dont la mesure est l'arc de la terre *B a*, qui est la distance du point *B* au point *A* réduite au niveau du point *B*; d'où il suit que s'il n'y avoit aucune Réfraction, la différence entre la bassesse & la hauteur observées réciproquement seroit égale à la distance des deux



points, réduite en degrés d'un grand cercle & au niveau du point *B*.

Cela posé, examinons par voie d'observation les différences qui se sont trouvées entre les hauteurs & les bassesses réciproques de différens objets.

1.° Au signal de Sainte-Victoire en Provence la bassesse de l'Hermitage de Gardelaban a été observée de 42′ 20″, & à Gardelaban la hauteur de Sainte-Victoire a été trouvée de 31′ 25″, la différence est 10′ 55″; la distance de ces deux objets est de 11356 toises, qui valent 11′ 57″ de degré, la différence est 1′ 2″ pour l'excès de la Réfraction.

2.° A Sainte-Victoire la bassesse apparente de la montagne des Opies a été trouvée de 41′ 40″, mais à la montagne des Opies la hauteur de Sainte-Victoire a été observée de 16′ 45″, la différence est 24′ 55″; la distance de ces deux lieux a été déterminée de 26818 toises, ou de 28′ 15″ $\frac{1}{2}$ de degré, avec une différence de 3′ 20″ $\frac{1}{2}$ pour l'excès de la Réfraction.

3.° A la montagne des Opies on a observé la bassesse du fanal d'Aigue-mortes de 40′ 20″, mais de ce fanal la hauteur des Opies a été trouvée de 0d 9′ 41″, la différence est 30′ 39″; mais la distance de ces deux lieux est de 33837 toises, ou 35′ 36″, avec une différence de 4′ 57″, excès de la Réfraction.

On voit par ces observations que la différence entre les hauteurs & bassesses observées réciproquement est toûjours moindre que celle qui résulte du calcul, & elle le doit être en effet, puisque la Réfraction fait paroître les dépressions trop petites & les hauteurs trop grandes.

Pour reconnoître présentement la nécessité d'avoir égard à la Réfraction, il ne faut que comparer les hauteurs d'un même objet déterminées par différentes observations où l'on a négligé la Réfraction, & voir combien peu elles s'accordent : voici un exemple tiré des observations faites avec une grande exactitude.

A la tour de Saint-Genest qui est à l'embouchure du

Rhône, nous avons observé la hauteur apparente du sommet de la montagne de Sainte-Victoire, de $0^d\ 25'\ 5''$; la distance de cette montagne à la tour ayant été déterminée de 39502 toises, on trouve la hauteur de Sainte-Victoire de 530 toises.

A Aigue-mortes nous avons déterminé exactement la hauteur de la même montagne, de $0^d\ 4'\ 26''$; la distance de ces deux lieux étant de 57669 toises, on trouve la hauteur de Sainte-Victoire au dessus du niveau du fanal, de 589 toises; mais la hauteur du fanal au dessus du niveau de la mer est de 26 toises : donc la hauteur de Sainte-Victoire au dessus du niveau de la mer sera de 615 toises, avec une différence de 85 toises.

Il seroit trop long de rapporter ici toutes les observations que nous avons faites des hauteurs des différens objets, & les différences que nous y avons remarquées ; nous en avons fait usage pour en déduire la quantité de Réfraction proportionnelle à la hauteur & à la distance des objets, & il ne nous manque plus que quelques observations pour être en état de donner une table de Réfraction des objets terrestres.

J'ai dit en second lieu que la Réfraction des objets terrestres n'est pas si irrégulière qu'on le pense; j'en excepte cependant celle de l'abaissement de l'horizon de la mer. Comme on n'a fait que fort peu d'expériences de cette espèce qui est la plus sujette aux variations irrégulières, il n'est pas étonnant qu'on ait désespéré d'en donner les règles : ce qui paroît rendre ces variations si irrégulières, c'est, 1.° que les lieux d'où on observe l'inclinaison de la mer étant peu élevés, il ne faut que des causes accidentelles pour en changer l'horizon apparent, par exemple, le vent qu'on appelle *marin,* qui repousse les eaux vers les côtes, & qui élève par conséquent la surface de la mer; enfin l'air qui est au dessus de la mer est beaucoup plus humide que celui qui est sur la terre. J'ai éprouvé plusieurs fois pendant le séjour que j'ai fait sur la montagne de Cette, que l'inclinaison de l'horizon de la mer étoit plus grande lorsque l'air étoit rempli d'une brume, quelquefois

même assez épaisse, ce qui paroît d'abord contraire à l'effet de la Réfraction, qui devroit être plus grande lorsque l'air est plus chargé de vapeurs : mais lorsque l'on examine les circonstances de l'observation, l'on découvre aisément la cause de cette irrégularité; il soufflait alors un vent du Nord très-violent, lequel repoussant les eaux devoit diminuer l'effet de la Réfraction, ainsi le vent peut être regardé comme une circonstance qui entre dans les causes accidentelles qui font varier l'inclinaison de l'horizon de la mer.

Il n'en est pas de même des objets terrestres qui sont immobiles, les vapeurs qui s'élèvent dans les vallées, sur-tout le matin, vont rarement jusqu'au sommet des montagnes. J'ai observé plusieurs fois sur la montagne de Cette, que tandis que la hauteur des objets terrestres restoit constamment la même, l'inclinaison de l'horizon de la mer varioit de quelques minutes. M. de Plantade qui avoit la commodité de voir de son observatoire l'horizon de la mer & les montagnes des Pirénées, nous a assuré que tandis que la hauteur du Canigou & du Montventoux paroissoit la même, l'horizon de la mer étoit souvent élevé ou abaissé par rapport au toit de l'église de Maguelone, de presque toute la hauteur de cette église qui étoit autrefois la cathédrale du diocèse de Montpellier.

Mon grand-père prétend que la hauteur apparente de la cheminée de Charenton qui est presqu'à l'horizon de la fenêtre de la tour occidentale de l'Observatoire, n'a jamais paru avoir de variation sensible toutes les fois qu'on y a rectifié les instrumens par le renversement; ainsi il paroît que la Réfraction des objets terrestres n'est pas si irrégulière qu'on ne puisse en connoître les règles.



SUR LA TEINTURE D'ORSEILLE.

Par M. l'Abbé NOLLET.

12 Décemb. 1742.

L'ORSEILLE est une espèce de mousse ou de lichen qui croît sur les rochers, la plus belle vient des Canaries ou des Isles du Cap-vert; on la prépare avec la chaux & l'urine, & lorsqu'elle a été suffisamment macérée, on la détrempe dans l'eau pour teindre les Etoffes en rouge, & cette teinture est du genre de celles qu'on nomme de *petit teint*, parce qu'elle ne tient point aux épreuves qu'on appelle *débouillis*, ni même aux impressions de l'air.

L'Orseille préparée, telle qu'on la trouve communément chez les Droguistes, a été choisie de préférence pour colorer la liqueur des premiers Thermomètres qui ont été construits en grand sur les principes établis par M. de Réaumur, sans doute parce qu'étant d'une belle couleur, elle n'a pas les inconvéniens de plusieurs autres teintures qui s'attachent au verre, comme celle du bois de Bresil, ou qui perdent une partie de leur éclat & de leur transparence dans l'esprit de Vin mêlé d'eau, comme l'Orcanette, &c. mais on s'aperçut dans la suite qu'elle avoit un autre défaut qui n'est pas moins considérable, au bout de quelques années on vit tous ces grands Thermomètres se décolorer de manière qu'il y en avoit tels qu'on auroit volontiers soupçonné de n'avoir jamais été teints.

Il étoit naturel de croire (& on le crut en effet) que la liqueur avoit déposé peu à peu la matière dont on s'étoit servi pour la teindre; les grains de plomb ou le sable qu'on faisoit entrer dans ces premiers Thermomètres pour diminuer la capacité des boules & pour les mettre dans un rapport convenable avec leurs tubes, empêchoit qu'on ne pût voir ce prétendu dépôt, & l'on crut qu'il y étoit, parce qu'il étoit vrai-semblable qu'il y fût.

Cette

Cette vrai-ſemblance diſparut cependant lorſque j'examinai des Thermomètres que j'avois faits moi-même, & dans leſquels je n'avois pas eu beſoin de faire entrer aucune matière capable de cacher le fond des boules; car j'obſervai que pluſieurs s'étoient décolorez ſans laiſſer apercevoir aucun dépôt, que dans quelques-uns la couleur paroiſſoit ſeulement affoiblie, & que d'autres qui avoient été remplis dans le même temps & avec la même liqueur, avoient gardé leur couleur ſans aucune altération ſenſible.

Ces premières obſervations décidoient que la décoloration des Thermomètres n'étoit pas cauſée par un dépôt de la matière colorante, mais elles ne diſoient point à quoi l'on devoit l'attribuer, & le fait en devenoit plus intéreſſant.

Je la cherchois cette cauſe, lorſqu'un petit accident, un Thermomètre caſſé, me la mit ſous les yeux par un effet qu'on avoit ignoré juſqu'alors, & que j'annonçai à l'Académie en 1737; c'eſt qu'une pareille teinture perd ſa couleur après un certain temps, lorſqu'elle n'a plus de communication avec l'air extérieur, & qu'elle la reprend parfaitement lorſque cette communication lui eſt rendue.

Cette obſervation bien vérifiée m'apprit donc clairement pourquoi les Thermomètres teints avec l'Orſeille ſe décolorent, elle m'apprit auſſi de quelle manière on peut remédier à cet inconvénient; car en ayant deſcellé un, & l'ayant renverſé pour y faire entrer quelques bulles d'air nouveau, la liqueur après quelques inſtans parut parfaitement colorée; je fis ſortir l'air enſuite, & je fermai le tube en la manière ordinaire.

Il eſt vrai que ce remède n'a ſon effet que pour un temps, car la liqueur eſt ſujette à ſe décolorer autant de fois qu'on l'empêche de communiquer avec l'atmoſphère; les expériences rapportées dans la ſuite de ce Mémoire fourniront des moyens pour le rendre plus durable, ſoit en prévenant la décoloration dans les Thermomètres que l'on aura à faire, ſoit en rétabliſſant la couleur dans ceux qui ſont faits.

Si ma curioſité fut ſatisfaite en apprenant la cauſe immé-

diate de la décoloration des Thermomètres, ce ne fut qu'imparfaitement ; je me pris aussi fortement d'intérêt pour la cause antécédente, je desirois sçavoir pourquoi une liqueur une fois colorée cesse de l'être sans apparence de perte ou d'addition, en un mot dans un vaisseau scellé hermétiquement, & enfin pourquoi cette liqueur parfaitement décolorée revient à sa première nuance par le seul attouchement de l'air. Je cherchai des exemples d'effets semblables, car on sçait qu'en pareil cas une certaine parité dans les circonstances peut rapprocher les vûes & les diriger vers une cause commune.

On lit dans les Expériences Physico-méchaniques de Boyle, que la teinture de Cuivre extraite par un esprit volatil urineux perd sa couleur dans le Vuide, & qu'elle la reprend quand on lui rend l'air : il est facile de voir que ce fait a quelqu'analogie avec celui dont il est ici question, puisque la chaux & l'urine entrent dans la préparation de l'Orseille; mais Boyle s'est contenté de le rapporter, & nous ne voyons pas que ni lui ni personne après lui se soit mis en peine de l'expliquer. Je me suis mis en devoir de le répéter pour voir si je n'y rencontrerois pas quelques circonstances qui pussent m'éclaircir dans les recherches qui font l'objet de ce Mémoire; mais depuis six mois que je tiens la teinture de Cuivre sans air dans des tubes parfaitement bien scellez, je n'ai point encore pu la voir parfaitement décolorée; j'ai déja sur cette matière plusieurs observations que je renvoie à un autre Mémoire, parce qu'elles n'intéressent point assez celui-ci.

Mais une chose qui m'a paru assez curieuse, & qui a plus de rapport à mon objet présent, c'est que l'esprit volatil urineux qu'on emploie pour extraire la teinture du Cuivre, ne peut avoir son effet s'il n'agit avec une quantité d'air suffisante. J'ai mis le métal en limaille au fond d'un tube étroit, j'ai versé dessus deux pouces d'esprit volatil de Sel ammoniac, & quoique le tube restât entièrement ouvert, je n'ai vû paroître aucune couleur; mais quand j'ai fait cette opération dans le fond d'un petit matras avec peu de liqueur, quoique

le vaisseau fût fermé, la teinture s'est faite en peu de minutes.

Dans le volume de l'Académie de l'année 1711, je trouve quelque chose qui paroît encore plus analogue à la teinture d'Orseille : M. de Réaumur en examinant sur les côtes de Poitou de petits grains qui se trouvent attachez à la falaise & aux rochers quand la mer est retirée, & qu'il a nommez *œufs de Pourpre,* observe que quand on en exprime la liqueur & qu'on l'expose au grand air, elle ne manque point de passer du blanc au rouge en très-peu de temps, & l'on sçait que plusieurs espèces de Limaçons de mer fournissent la Pourpre par une liqueur qui est d'un blanc sale, tant qu'elle n'est pas hors du réservoir qui la contient ; ces derniers ont été observez depuis par M. du Hamel sur les côtes de Provence, & je n'ai pas manqué de comparer mes observations avec les siennes qui sont rapportées dans le volume de 1736, pour sçavoir quel rapport ou quelle différence il pouvoit y avoir entre la matière qu'il a traitée & celle dont j'ai à parler ici.

Quoiqu'on n'ait point encore observé que ces matières perdent & reprennent leur couleur, comme la teinture d'Orseille, par la privation & par l'attouchement de l'air, je me persuadai d'abord que ce qui donnoit la couleur aux unes, la donnoit aussi à l'autre : l'alkali volatil qui me parut être la disposition prochaine à cet effet, & qui se trouve abondamment dans la plûpart des matières animales, est aussi la principale chose que l'Orseille reçoit dans sa préparation, & je ferai voir que plus on évapore cette partie, moins cette teinture est de temps à perdre sa couleur. Cependant quelque vrai-semblable que fût ma conjecture, j'ai été obligé de penser autrement depuis, & l'on verra par les expériences que je vais rapporter, que ce qui suffit pour colorer la liqueur des Buccins & celle des œufs de Pourpre, n'a pas le même effet sur l'infusion d'Orseille qui a perdu sa couleur.

Pour procéder avec ordre dans l'examen que j'avois à faire de cette teinture, il falloit d'abord m'assurer de deux choses, 1.° si le rétablissement de la couleur que j'avois

obſervé à l'occaſion du Thermomètre caſſé, n'étoit point dû à quelque cauſe accidentelle, à quelque matière ſaline que le haſard y eût fait entrer dans le temps de la rupture; 2.° laquelle des deux liqueurs, ou de l'eſprit de Vin ou de l'eau, avoit part à cet effet; car on ſçait que M. de Réaumur, pour des raiſons qu'il a données dans le temps, veut que la liqueur de ces Thermomètres ſoit compoſée de trois parties d'eſprit de Vin avec une partie d'eau.

Je fus bientôt inſtruit ſur la première de ces deux queſtions, pluſieurs Thermomètres décolorez que j'ouvris avec précaution & qui reprirent auſſi-tôt leur première couleur, me prouvèrent évidemment que l'attouchement d'un air renouvellé eſt la véritable cauſe de cet effet, ou au moins une circonſtance néceſſaire.

Quant à l'autre il me fallut un peu plus de temps pour la décider; j'envoyai chercher de l'Orſeille chez deux Droguiſtes, j'en teignis ſéparément deux bouteilles d'eſprit de Vin le plus pur que je pus trouver, & deux pareilles quantités d'eau de la Seine: lorſque ces teintures furent ſuffiſamment repoſées & bien tranſparentes, j'en remplis des tubes de verre d'environ 4 pouces de longueur & de 6 lignes de diamètre, que je diſtinguai par des chiffres; je les ſcellai hermétiquement & je les poſai enſemble dans le même lieu. Trois jours après les tubes qui contenoient la teinture à l'eau me parurent tout décolorez, à l'exception de la partie ſupérieure qui n'avoit encore rien perdu de ſa couleur, & qui fut encore cinq jours à la perdre entièrement.

Pour les tubes qui contenoient la teinture à l'eſprit de Vin, ils ne me laiſſèrent apercevoir aucun changement dans la couleur.

J'appris donc par cette première épreuve que toute Orſeille indiſtinctement perd ſa couleur, que ce qui étoit arrivé à la liqueur des Thermomètres, n'étoit point un effet du haſard & qu'on dût attribuer à quelque préparation extraordinaire de cette drogue; j'ai pourtant reconnu depuis que l'Orſeille n'eſt pas toûjours auſſi bien préparée qu'elle pourroit

l'être, M. Hellot m'en a communiqué de celle du ſieur Lafond, qui fait une plus belle teinture & qui tient beaucoup plus long-temps ſans ſe décolorer que celle qu'on trouve communément chez les Droguiſtes.

La même expérience me fit connoître encore que la teinture à l'eau ſe décolore très-vîte, & que ſi celle que l'on fait avec l'eſprit de Vin peut ſouffrir le même changement, ce n'eſt qu'après un plus long temps. Une expérience de huit ou dix jours ne me mettoit point alors en droit de conclurre que la couleur y demeureroit conſtamment; je ſuis maintenant en état d'aſſurer qu'au bout de cinq ans l'eſprit de Vin pur teint avec l'Orſeille ne donne aucun ſigne de décoloration.

Lorſque je ſçus celle des deux teintures à qui j'avois affaire, je m'appliquai à connoître ſi c'étoit préciſément à un défaut de communication avec l'air extérieur que je devois attribuer l'extinction de la couleur; car il pourroit ſe faire que le repos ſeul de l'infuſion fît naître quelqu'arrangement de parties qui changeât l'ordre ou la figure des molécules; & cela ſeul, comme on ſçait, de quelque cauſe qu'il vienne, produit vrai-ſemblablement les différentes ſortes de tranſparences que nous nommons couleurs dans les objets qui tranſmettent la lumière.

Je pris de la même teinture d'Orſeille à l'eau (& ce ſera toûjours de celle-ci qu'il s'agira dans la ſuite de ce Mémoire, à moins que je n'en avertiſſe expreſſément) j'en remplis pluſieurs tubes d'un pouce de diamètre, dont les uns reſtèrent entièrement ouverts, les autres furent bouchez & ſcellez avec de la cire molle, & je pris ſoin qu'ils fuſſent poſez tous enſemble, & qu'on ne les remuât point pendant qu'ils furent en expérience. Au bout de quatre jours je trouvai ſans couleur ceux qui étoient fermez, & je n'aperçus aucun changement dans les autres; ce qui me confirma parfaitement dans l'opinion où j'étois, que c'étoit à une privation d'air, & non pas à un défaut de mouvement qu'il falloit s'en prendre.

On voit maintenant ce qu'il faut penſer de la différence

qu'on a remarquée, quant à la couleur, entre les nouveaux Thermomètres & les anciens qu'on nomme *de Florence*; ceux-ci, quand bien même ils seroient teints avec l'Orseille, ne se décolorent point ordinairement comme les autres; c'est qu'ils sont d'esprit de Vin plus pur, & qu'on ne se met point en peine de les purger d'air : cela suffit, comme on vient de le voir, pour rendre la couleur beaucoup plus durable qu'elle ne peut l'être dans ceux où l'on affoiblit l'esprit de Vin avec de l'eau pour s'assurer de son degré de dilatabilité, & où l'air est exclus non seulement de la liqueur, mais même de la partie du tube qui reste vuide au dessus.

Il y a cependant une chose qui m'a embarrassé & qui m'embarrasse encore, c'est que parmi les Thermomètres qui se sont décolorez, il s'en est trouvé plusieurs en qui la couleur s'est entièrement éteinte. Puisque l'esprit de Vin ne se décolore point, au moins dans l'espace de cinq ou six années, il semble que la liqueur composée des Thermomètres dont la couleur s'est altérée en moins de temps, auroit dû garder quelque nuance sensible de son premier rouge; il ne devroit y avoir de différence que du plus au moins : en un mot, une décoloration complète dans une teinture composée d'esprit de Vin & d'eau, me paroît difficile à accorder avec des expériences qui prouvent que l'esprit de Vin ne se décolore point.

Est-ce que l'Orseille s'unit plus facilement à la partie aqueuse qu'à l'esprit, & que le flegme augmenté par l'eau qu'on ajoûte, se charge de toute la teinture? Si cela étoit la partie spiritueuse garderoit sa limpidité ou la reprendroit peu à peu, l'autre qui ne seroit plus que de l'eau chargée d'Orseille se décoloreroit comme en tout autre cas, & de cette manière la liqueur quoique composée, souffriroit une entière décoloration; je réviens à la teinture d'Orseille avec de l'eau pure.

Par les expériences que j'ai rapportées, j'étois certain que la présence & l'attouchement immédiat de l'air extérieur étoit absolument nécessaire pour revivifier la couleur de ma teinture; mais comment l'air opére-t-il cette rénovation?

eſt-ce par ſon poids, par ſon reſſort ou par quelqu'autre qualité indépendante des deux premières? C'eſt ce que je voulus ſçavoir, & voici ce que je fis en conſéquence.

Je pris deux tubes qui avoient chacun un pouce de diamètre, je les remplis preſqu'entièrement de la même teinture; je les fermai avec un bouchon de liége qui n'avoit qu'une ligne d'épaiſſeur, ſur lequel je poſai une couche de cire fondue avec un peu de térébenthine, & je les laiſſai repoſer ſept ou huit jours juſqu'à ce que la décoloration fût parfaite; alors les ayant fixez debout ſur une table au milieu d'une chambre dont les vitres étoient fermées, j'ouvris l'un des deux par un trou d'une ligne de diamètre pratiqué au bouchon, & l'autre en même temps fut entièrement débouché. La couleur revint en moins d'un quart d'heure à celui-ci, & l'autre fut plus de dix heures à reprendre la ſienne juſqu'au fond.

Ce n'eſt donc pas en qualité de fluide peſant que l'air fait renaître cette couleur; car on ſçait que dans l'expérience dont je viens de rendre compte, la peſanteur de l'air agiſſoit également ſur la ſurface de la liqueur dans les deux tubes, quoiqu'ils fuſſent différemment ouverts; & néanmoins l'effet fut beaucoup plus prompt dans l'un que dans l'autre.

Je dois obſerver ici, 1.° que quand la teinture d'Orſeille ſe décolore, l'eau qui en eſt le diſſolvant ne revient jamais à ſa première limpidité; elle conſerve toûjours une petite nuance jaunâtre fort approchante de celle des œufs de Pourpre & de la liqueur des Buccins que M. de Réaumur a comparée au pus des ulcères; à cela près que notre teinture décolorée eſt beaucoup plus fluide & plus tranſparente.

2.° Que quand la couleur renaît, le changement ſe fait immédiatement du blanc au rouge ſans aucune apparence de nuance intermédiaire; comme il arrive à la pourpre, qui ne ſe fixe qu'après avoir paſſé par le citron, le vert, le bleu & le violet.

3.° Que l'air de l'atmoſphère en quelqu'endroit qu'on le prenne, & quelque tranquille qu'il ſoit, produit ſon effet

ſur l'infuſion d'Orſeille décolorée; & c'eſt une différence dont on doit encore tenir compte quand on compare cette matière avec la liqueur des œufs de Pourpre & des Buccins, à qui M. de Réaumur a obſervé que l'air d'une chambre ne ſuffiſoit pas, à moins qu'on ne lui donnât un certain degré de mouvement.

Après avoir mis le poids de l'air à l'épreuve, comme on l'a vû ci-deſſus, je voulois voir ce qu'opéreroit une preſſion qui ne viendroit que de ſon reſſort. Je pris deux tubes de ſix lignes de diamètre, dans leſquels la liqueur étoit décolorée, qui finiſſoient en tuyaux capillaires & que j'avois ſcellez au feu de lampe. Je rompis l'extrémité à l'un & à l'autre pour les ouvrir tous deux en même temps, & je lutai l'ouverture de l'un des deux au col d'un grand éolipile de cuivre rouge que je fis chauffer aſſez fortement pour dilater l'air qu'il contenoit, & tendre ſon reſſort contre la ſurface de la liqueur du tube. La couleur revint fort lentement, & je n'aperçus aucune différence en comparant ce qui ſe paſſoit dans celui-ci avec ce qui ſe faiſoit dans l'autre par l'accès d'un air libre.

Je demeurai donc perſuadé que dans tout ceci l'air n'agiſſoit ni comme peſant ni comme élaſtique; & je ne penſai plus qu'à le conſidérer comme un fluide qui par la ténuité ou la figure de ſes parties s'inſinuoit dans la teinture décolorée, & qui rétabliſſoit par ſa préſence ou par celle de quelqu'autre matière dont il n'étoit que le véhicule, une ſorte de diſpoſition qui s'étoit perdue peu à peu.

Une remarque que j'avois faite à l'occaſion des Thermomètres décolorez, me fortifia dans cette opinion; quoique j'en euſſe conſtruit un grand nombre avec la même liqueur & dans le même temps, il n'y en avoit qu'une partie où la décoloration fût ſenſible, c'étoit ceux pour la conſtruction deſquels j'avois ſuivi ſcrupuleuſement les procédés preſcrits par M. de Réaumur, ceux que j'avois purgez d'air le plus exactement qu'il m'avoit été poſſible.

On ſçait que cet inſtrument ayant été fait pour être mis entre les mains des Phyſiciens, & par conſéquent pour être appliqué

appliqué à des degrés de froid & de chaud beaucoup plus grands que ceux qu'il éprouve dans les différens états de l'atmosphère, il falloit le mettre en état de soûtenir l'un & l'autre excès, sans être dérangé par les petites bulles d'air qui se dégagent ordinairement des liqueurs considérablement chauffées ou refroidies : c'est pourquoi les Thermomètres dont la liqueur doit s'élever au plus haut degré de dilatation, doivent être purgez d'air autant qu'on le peut; mais cette précaution n'est point aussi nécessaire dans ceux qu'on destine seulement à faire connoître la température de l'air qu'on respire, & j'en ai rabattu une partie toutes les fois que cet instrument n'a été destiné qu'à ces usages ordinaires, c'est-à-dire, à indiquer les différentes températures de l'atmosphère; j'ôte à la liqueur une partie de son air, & j'en laisse assez dans le haut du tuyau pour contenir celui qui reste.

On voit, sans qu'il soit besoin de le dire, pourquoi ces derniers Thermomètres ne se décolorent point aussi promptement que les autres, & que cette portion d'air que je néglige d'ôter, pour épargner une façon superflue, il faut l'y laisser par une précaution nécessaire, pour rendre la couleur plus durable, si l'on borne leur marche à 35 ou 40 degrés au dessus du terme de la glace.

On voit aussi ce qui m'a amené à croire que dans la teinture d'Orseille l'air opéroit comme un fluide *disséminé*, soit que ses parties entrassent elles-mêmes dans la composition des molécules colorantes, soit qu'elles y portassent une matière qui fît naître cette couleur.

Un grand nombre d'expériences bien constatées m'ont fait regarder comme une chose certaine que la teinture d'Orseille se décolore toûjours lorsqu'elle cesse de communiquer avec l'air; mais cette décoloration ne se fait-elle jamais lors même que l'air ne cesse pas de toucher la surface de la liqueur? Voici ce que je suis en état de répondre sur cette question.

1.° Si la liqueur demeure long-temps en repos dans un lieu sombre & frais, quoique le vaisseau qui la contient, ait une large ouverture & qu'il demeure ouvert, elle se décolore

au fond, ſur-tout ſi le vaſe eſt un peu profond; mais la ſurface qui touche l'air ne ſe déteint point.

2.° Si l'on enferme une portion d'air conſidérable avec la liqueur, comme la moitié ou les deux tiers de la capacité du vaiſſeau, la décoloration ſe fait plus lentement, la ſurface qui touche l'air eſt beaucoup de temps à ſe déteindre entièrement.

3.° Ce peu qui reſte plus long-temps coloré, & qui ne paroît pas l'être plus qu'auparavant, ſuffit pour rendre la première nuance à tout le reſte quand on l'agite pour le mêler.

Ce dernier effet eſt aſſez ſingulier, & je crois qu'il le paroîtra encore plus quand on ſçaura que l'air qu'on a laiſſé au deſſus de la liqueur n'y a point de part; au moins ne ſemble-t-il pas qu'on doive lui en attribuer aucune, quand on fait attention à l'expérience que je vais rapporter.

De pluſieurs tubes ſcellez qui contenoient à peu près pareilles quantités de liqueur décolorée & d'air, j'en ai agité deux, dans l'un deſquels la décoloration étoit parfaite, & dans l'autre il reſtoit une partie colorée d'environ deux lignes de hauteur, & la quantité contenue au deſſous de cette petite portion étoit un cylindre de quatre pouces de longueur ſur cinq lignes de diamètre; dans celui-ci lorſqu'il fut un peu agité, la liqueur reprit preſque ſa première nuance, & dans l'autre le mouvement ne produiſit rien de ſemblable.

Cette petite portion de liqueur qui demeure colorée au deſſus du reſte, contient-elle donc des parties ſubtiles qui ſe ſont comme ſublimées, & à qui le mouvement fait reprendre leurs places & leurs fonctions? Mais s'il étoit vrai qu'elles fuſſent raſſemblées dans ce petit eſpace, pourquoi la couleur n'y paroîtroit-elle pas plus foncée que de coûtume? & que deviendroient-elles enfin quand elles ont eu le temps de paſſer outre, puiſqu'il ne paroît pas que l'air contenu au deſſus de la liqueur les ait reçues? Ne précipitons pas nos jugemens dans une matière auſſi obſcure, attendons que l'expérience nous éclaire.

La liqueur des œufs de Pourpre obſervée par M. de Réaumur prend couleur non ſeulement à l'air libre, mais même

lorsqu'elle est agitée avec une petite quantité d'air renfermé avec elle dans une fiole; on vient de voir qu'il n'en est pas de même de la teinture d'Orseille décolorée. J'ai souvent répété cette expérience de diverses façons, jamais je n'ai pu revivifier la couleur en n'employant que l'air qui auroit séjourné avec la liqueur dans le même vaisseau fermé.

La différence de ces deux effets m'a fait examiner scrupuleusement les procédés; quoiqu'ils paroissent semblables de part & d'autre, je trouve cependant qu'ils diffèrent par une circonstance qui paroît être essentielle: l'air qu'on a agité avec la liqueur des œufs de Pourpre, des Buccins, &c. étoit un air nouvellement renfermé; celui que j'ai battu avec ma liqueur d'Orseille décolorée, étoit renfermé depuis long temps.

Si l'air n'étoit point par lui-même le véritable agent que nous cherchons, s'il n'étoit que le véhicule d'une matière propre à faire naître la couleur, ou plûtôt si la présence de l'air n'étoit nécessaire que pour donner lieu à cette matière dont il seroit chargé, de s'introduire dans ces liqueurs, il seroit aisé d'expliquer pourquoi dans l'expérience de M. de Réaumur la liqueur des œufs de Pourpre a pris couleur, & que dans les miennes l'infusion d'Orseille décolorée n'a point changé; car on diroit que dans celle-ci l'air étoit épuisé de cette matière que nous supposons, par le séjour qu'il avoit fait sur la liqueur, au lieu que dans l'autre étant tout nouveau, il contenoit le principe de la couleur.

Quoique cette supposition me parût vrai-semblable, je ne crus pas devoir l'admettre qu'après avoir bien constaté l'insuffisance de l'air; car j'aurois mieux aimé pouvoir attribuer à l'action même de ce fluide si connu d'ailleurs, les effets dont il est ici question, que d'en supposer un autre dont on n'a point encore entendu parler en Physique. On verra par les expériences que je vais rapporter, si j'ai raison de passer sur cette difficulté, & d'admettre dans l'air cette matière que je suppose être la cause immédiate de la couleur dans l'infusion d'Orseille, & peut-être dans la liqueur des œufs de Pourpre, des Buccins, &c.

Si l'air étoit capable par lui-même de renouveller la couleur éteinte de l'Orſeille, ne faudroit-il pas qu'il s'introduisît dans la liqueur? car on ne conçoit pas trop comment il pourroit agir dans l'intérieur s'il reſtoit à la ſurface, dès que ſa preſſion eſt une choſe indifférente. J'examinai donc s'il y entroit en effet, & voici de quelle manière je procédai.

Je mis ma teinture dans un gros tube de verre de quatre pouces de hauteur, & au lieu de le boucher ſelon la manière ordinaire, pour donner lieu à la décoloration, je verſai ſur la liqueur un demi-pouce d'huile d'olive. Quand la couleur fut totalement éteinte, je plongeai juſqu'au fond un tube de quatre lignes de diamètre & de dix pouces de hauteur, que j'avois bouché par embas avec une boulette de cire, pour empêcher l'huile d'y entrer dans le temps de l'immerſion; je repouſſai enſuite ce petit bouchon avec un fil de fer: la liqueur décolorée s'éleva ſur le champ dans le tube plongé, preſque juſqu'à la ſurface de l'huile qui la couvroit dans le gros, & dans le moment même je le bouchai exactement par en haut avec de la cire molle & un morceau de veſſie. De cette manière j'appliquois une colonne d'air nouveau ſur une colonne de liqueur décolorée, qui en moins d'une heure devint rouge juſqu'aux trois quarts environ de ſa longueur.

Si l'air s'étoit introduit dans la liqueur pour opérer cet effet, ſon volume au deſſus ne devroit-il pas diminuer? & ne devois-je pas m'en apercevoir par quelqu'élévation de la teinture revivifiée?

Je n'aperçus cependant rien de ſemblable, quoique j'aie répété cette expérience en grand pour lever les ſcrupules que j'avois ſur l'eſtimation de la hauteur des ſurfaces dont on a peine à juger exactement dans des tubes étroits.

D'ailleurs, l'air entre-t-il dans les liqueurs qui n'en ſont point épuiſées, quand on l'en a fait ſortir, & qu'on lui permet d'y rentrer? cela ſe fait-il en deux ou trois minutes, comme la rénovation de couleur dans notre infuſion d'Orſeille? Enfin, une même liqueur eſt-elle toûjours prête à recevoir de nouvel air, de même que cette teinture décolorée trente ou

quarante fois de ſuite eſt toûjours diſpoſée à ſe rétablir dans ſon premier état? L'expérience, comme on ſçait, a décidé toutes ces queſtions; & ſi l'air entroit en ſi peu de temps, & autant de fois qu'on le ſouhaite, dans une infuſion qui a eu tout le temps de s'en raſſaſier, & qui n'en a pas été dépouillée, ce ſeroit une exception à la règle générale & un phénomène qui mériteroit une explication.

Il eſt vrai que ſi l'on a peine à comprendre qu'il s'introduit de l'air nouveau dans la liqueur autant de fois qu'elle reprend ſa couleur, on peut faire la même objection contre la matière à qui nous attribuons cet effet; car, dira-t-on, quand une fois la teinture en eſt ſuffiſamment pénétrée, en peut-elle admettre encore? ou bien, que devient-elle quand la couleur diſparoît & que le vaiſſeau eſt bien fermé?

Quelque ſpécieuſes que ſoient ces difficultés, elles perdent toute leur force dès qu'on eſt convaincu que l'air n'eſt point la cauſe immédiate de la couleur, & qu'il eſt néceſſaire de ſuppoſer un autre fluide; car par la raiſon même que cette nouvelle matière eſt moins connue que l'air, on peut lui attribuer les qualités qui ſont indiquées par les effets. Elle ſera, par exemple, aſſez ſubtile pour paſſer à travers les pores du verre, s'ils ſont dilatez, ou qu'elle y ſoit pouſſée par un certain degré de mouvement; ſes parties ſeront de nature à s'unir à ce qu'il y a de volatil dans la liqueur, & cette première compoſition jointe à l'Orſeille formera des molécules dont l'aſſemblage ſera une liqueur rouge. Mais lorſque l'eſprit volatil par ſa légéreté naturelle viendra à s'évaporer ou ſeulement à s'élever au deſſus de l'eau & de l'Orſeille, il emportera avec lui cette matière encore plus volatile que lui, & la couleur diſparoîtra juſqu'à ce que l'eſprit urineux y rentre pour arrêter de nouveau la matière dont il eſt queſtion.

Je ne donne ceci que pour des conjectures, on pourra juger de ce qu'elles valent par les expériences & les obſervations que je vais rapporter.

J'ai rempli en même temps & de la même teinture d'Orſeille des tubes égaux que j'ai ſcellez hermétiquement: j'ai

mis les uns à la cave, & les autres au fond d'une chambre assez bien éclairée, & d'autres enfin sur une fenêtre où le Soleil donnoit ses rayons environ deux heures le matin, & j'ai remarqué que la décoloration avoit été plus prompte à la cave que dans la chambre; & sur la fenêtre la couleur tint près de deux mois, & ne s'éteignit que dans un temps sombre qui dura quelques jours. J'ai répété bien des fois & de diverses façons cette expérience; j'ai toûjours observé qu'au grand air, & sur-tout en été, la couleur tient constamment pendant le beau temps. Bien plus, je l'ai vû renaître d'un jour à l'autre sans que le vaisseau ait été ouvert. J'attribuois d'abord cet effet à l'action immédiate des rayons du Soleil; mais depuis j'ai vû plusieurs fois la même chose dans le fond d'une chambre exposée au Nord: véritablement le Soleil rend l'effet plus prompt, & le verre le plus mince m'a toûjours paru celui où la couleur se répare le plus vîte & le plus parfaitement, à moins que la qualité n'y entre pour quelque chose, ce que je ne voudrois point nier. Mais un fait qui m'a surpris, c'est que le Soleil d'hiver m'a paru aussi efficace que celui du mois de Juin, & qu'au foyer d'un miroir de métal, auquel j'exposai la liqueur jusqu'à bouillir, elle ne reprit qu'une couleur de pelure d'oignon très-foible.

Ces dernières observations me firent soupçonner que la chaleur n'entroit pour rien dans la rénovation de la couleur; & pour m'en assurer, je pris des tubes où la teinture étoit décolorée, & je les chauffai de diverses façons, au bain-marie, à celui de sable, au feu de charbon & à la flamme, & quelque degré de chaleur que je leur fisse prendre, je n'y remarquai aucun changement.

Je pensai donc que si le Soleil ou le grand jour entretenoient ou réparoient la couleur de l'Orseille, c'étoit seulement en qualité de lumière, & je me confirmai dans cette pensée en lisant les expériences de M. du Hamel sur la liqueur des Buccins; quoiqu'on y trouve cette différence, que le Soleil en agissant par sa lumière sur la Pourpre, y agit aussi par sa chaleur.

Je débouchai dans un lieu parfaitement obſcur des tubes qui contenoient de la teinture d'Orſeille décolorée, j'en pris d'autres où elle avoit encore toute ſa couleur, je les tins enfoncez dans le ſable, & je les comparai à ceux qui étoient reſtez au grand jour; je mis de la même liqueur dans des tubes de différentes épaiſſeurs : l'obſcurité ne produiſit rien de remarquable ſur les tubes ouverts, & elle rendit ordinairement la décoloration plus prompte dans ceux qui étoient fermez, de même que la plus grande épaiſſeur du verre.

Mais les réſultats de ces expériences ne me paroiſſant point ou aſſez conſtans, ou aſſez déciſifs, j'imaginai un procédé qui ſembloit devoir me fournir une réponſe plus claire, ſi la lumière avoit part à la durée ou au rétabliſſement de la couleur dans l'infuſion d'Orſeille. J'en remplis deux tubes bien ſemblables, je les tins plongez, l'un dans une liqueur bleue, & l'autre dans une liqueur rouge, toutes deux bien tranſparentes. Mon deſſein étoit d'exclurre de l'un de ces tubes les rayons propres à ſa couleur, & de leur donner un accès libre vers l'autre; ſi celui-ci ne s'étoit point décoloré ou qu'il eût gardé ſa couleur beaucoup plus long-temps que l'autre, il étoit plus que probable que cet effet venoit de la différence des rayons qui pénétroient la liqueur, & il paroiſſoit décidé que l'action de la lumière avoit plus de part qu'aucune autre choſe à l'état où devoit être la teinture de l'Orſeille pour paroître rouge.

Cette épreuve me réuſſit d'abord ſi parfaitement, que je regardois preſque comme une choſe inutile de la réitérer; je le fis cependant, & ſi je ne l'avois pas ſçu, cette répétition m'auroit appris combien on doit être en garde contre ſes préjugés, & ne pas prendre comme une déciſion certaine le réſultat d'une ſeule expérience dans des matières obſcures & délicates. Celle dont il s'agit m'a réuſſi ſept ou huit fois entre douze; & c'eſt aſſez qu'elle ait manqué pluſieurs fois pour laiſſer beaucoup d'incertitude ſur mon opinion ; je ne l'abandonne pas cependant, mais en la tenant pour ce qu'elle eſt, j'attends que de nouvelles vûes & l'expérience achèvent

de la détruire, ou la convertissent en connoissance certaine.

Enfin, quelle que puisse être cette matière qui conserve & qui rend la couleur à la teinture d'Orseille, ou elle est analogue aux esprits volatils urineux, ou ces esprits suppléent à son action, ou bien ils la déterminent à une fonction qu'elle n'auroit pas sans eux; car ayant introduit quelques gouttes d'esprit volatil de Sel ammoniac dans des tubes où la liqueur totalement décolorée n'étoit bouchée qu'avec de l'huile, comme nous l'avons dit ci-dessus, la couleur s'est toûjours rétablie, & rarement est-il arrivé qu'elle ait disparu depuis; quand cette partie spiritueuse & volatile est moins abondante, la liqueur se déteint plus aisément, & la couleur y revient plus lentement; la teinture d'Orseille a cela de commun encore avec celle de Cuivre, car celle-ci s'affoiblit aussi d'autant plus vîte qu'il y reste moins de l'esprit urineux qui l'a extraite, ou que la liqueur dans laquelle on l'étend, est moins spiritueuse.

On voit par-là ce qu'il faut faire pour rendre ces teintures plus durables dans des vaisseaux fermez; ainsi quand on voudra prévenir la décoloration des Thermomètres, ou rétablir plus efficacement la couleur dans ceux qui seront décolorez, il suffira de mêler avec la liqueur un peu d'esprit volatil urineux; ce qu'il en faut pour cet effet n'est point capable de changer notablement leur degré de dilatabilité, & deux ou trois années d'épreuve ne m'ont encore laissé voir aucun inconvénient dans ce remède.

Il seroit à souhaiter qu'on pût de même fixer ou réparer la couleur dans les vins & dans les autres liqueurs qui sont sujettes à la perdre, & en qui il est important de la conserver; les observations & les expériences rapportées dans ce Mémoire indiquent au moins des vûes & des procédés pour l'essayer, & prouvent en même temps que le passage du blanc au rouge tient souvent à bien moins de choses qu'on ne pourroit l'imaginer.



MEMOIRE

MÉMOIRE
SUR
LA CULTURE DES FORESTS.

Par M. DE BUFFON.

DANS les Arts qui ſont de néceſſité première, tels qu'eſt l'Agriculture, les hommes même les plus groſſiers arrivent à force d'expériences à des pratiques utiles : la manière de cultiver le Bled, la Vigne, les Légumes & les autres productions de la terre que l'on recueille tous les ans, eſt mieux & plus généralement connue que la façon d'entretenir ou de cultiver une Forêt ; & quand même la culture des champs ſeroit défectueuſe à pluſieurs égards, il eſt pourtant certain que les uſages établis ſont fondez ſur des expériences continuellement répétées, dont les réſultats ſont des eſpèces d'approximations du vrai. Le cultivateur éclairé par un intérêt toûjours nouveau, apprend à ne ſe pas tromper, ou du moins à ſe tromper peu ſur les moyens de rendre ſon terrein plus fertile. 14 Juillet 1742.

Ce même intérêt ſe retrouvant par-tout, il ſeroit naturel de penſer que les hommes ont donné quelqu'attention à la culture des Bois ; cependant rien n'eſt moins connu, rien n'eſt plus négligé : le bois paroît être un préſent de la Nature, qu'il ſuffit de recevoir tel qu'il ſort de ſes mains. La néceſſité de le faire valoir ne s'eſt pas fait ſentir, & la manière d'en jouir n'étant pas fondée ſur des expériences aſſez répétées, on ignore juſqu'aux moyens les plus ſimples de conſerver les Forêts & d'augmenter leur produit.

Je n'ai garde de vouloir inſinuer par-là que les recherches & les obſervations que j'ai faites ſur cette matière, ſoient des découvertes admirables, je dois avertir au contraire que ce ſont des choſes communes, mais que leur utilité peut rendre

importantes. J'ai déja communiqué en 1739 mes vûes ſur ce ſujet, je vais dans ce Mémoire étendre ces vûes en préſentant de nouveaux faits.

Le produit d'un terrein peut ſe meſurer par la culture; plus on travaille la terre, plus elle rapporte de fruits, mais cette vérité d'ailleurs ſi utile, ſouffre quelques exceptions, & dans les bois une culture prématurée & mal entendue cauſe la diſette au lieu de produire l'abondance; par exemple, on imagine, & je l'ai cru long-temps, que la meilleure manière de mettre un terrein en nature de bois eſt de nettoyer ce terrein & de le bien cultiver avant que de ſemer le gland ou les autres graines qui doivent un jour le couvrir de bois, & je n'ai été déſabuſé de ce préjugé qui paroît ſi raiſonnable, que par une longue ſuite d'obſervations. J'ai fait des ſemis conſidérables & des plantations aſſez vaſtes, je les ai faites avec précaution; j'ai ſouvent fait arracher les genièvres, les bruyères & juſqu'aux moindres plantes que je regardois comme nuiſibles, pour cultiver à fond & par pluſieurs labours les terreins que je voulois enſemencer: je ne doutois pas du ſuccès d'un ſemis fait avec tous ces ſoins, mais au bout de quelques années j'ai reconnu que ces mêmes ſoins n'avoient ſervi qu'à retarder l'accroiſſement de mes jeunes plants, & que cette culture précédente qui m'avoit donné tant d'eſpérance, m'avoit cauſé des pertes conſidérables; ordinairement on dépenſe pour acquerir, ici la dépenſe nuit à l'acquiſition.

Si l'on veut donc réuſſir à faire croître du bois dans un terrein de quelque qualité qu'il ſoit, il faut imiter la Nature, il faut y planter & y ſemer des épines & des buiſſons qui puiſſent rompre la force du vent, diminuer celle de la gelée, & s'oppoſer à l'intempérie des ſaiſons; ces buiſſons ſont des abris qui garantiſſent les jeunes plants & les protègent contre l'ardeur du ſoleil & la rigueur des frimats. Un terrein couvert ou plûtôt à demi-couvert de genièvres, de bruyères, eſt un bois à moitié fait, & qui peut-être a dix ans d'avance ſur un terrein net & cultivé: voici les obſervations qui m'en ont aſſuré.

J'ai deux pièces de terre d'environ 40 arpens chacune, ſemées en bois depuis neuf ans, ces deux pièces ſont environnées de tous côtés de bois taillis, l'une des deux étoit un champ bien cultivé; on a ſemé également & en même temps pluſieurs cantons dans cette pièce, les uns dans le milieu de la pièce, les autres le long des bois taillis; tous les cantons du milieu ſont dépeuplez, tous ceux qui avoiſinent le bois ſont bien garnis: cette différence n'étoit pas ſenſible à la première année, pas même à la ſeconde, mais je me ſuis aperçu à la troiſième année d'une petite diminution dans le nombre des jeunes plants des cantons du milieu, & les ayant obſervez exactement, j'ai vû qu'à chaque été & à chaque hiver des années ſuivantes il en a péri conſidérablement, & les fortes gelées de 1740 ont achevé de déſoler ces cantons, tandis que tout eſt floriſſant dans les parties qui s'étendent le long des bois taillis; les jeunes arbres y ſont verds, vigoureux, plantez tous les uns contre les autres, & ils ſe ſont élevez ſans aucune culture à 4 ou 5 pieds de hauteur: il eſt évident qu'ils doivent leur accroiſſement au bois voiſin qui leur a ſervi d'abri contre les injures des ſaiſons. Cette pièce de 40 arpens eſt actuellement environnée d'une liſière d'environ 5 à 6 perches* de largeur d'un bois naiſſant qui donne les plus belles eſpérances; à meſure qu'on s'éloigne pour gagner le milieu, le terrein eſt moins garni; & quand on arrive à 12 ou 15 perches de diſtance des bois taillis, à peine s'aperçoit-on qu'il ait été planté: l'expoſition trop découverte eſt la ſeule cauſe de cette différence, car le terrein eſt abſolument le même au milieu de la pièce & le long du bois, & ces terreins avoient reçu les mêmes cultures en même temps, & ils avoient été ſemez de la même façon & avec les mêmes graines. J'ai eu occaſion de répéter cette obſervation dans des ſemis encore plus vaſtes, où j'ai reconnu que le milieu des pièces eſt toûjours dégarni, & que quelqu'attention qu'on ait à reſemer cette partie du terrein tous les ans, elle ne peut ſe couvrir de bois & reſte en pure perte au propriétaire.

* La perche a 22 pieds.

Pour remédier à cet inconvénient j'ai fait faire deux fossés qui se coupent à angles droits dans le milieu de ces pièces, & j'ai fait planter des Epines, du Peuplier & d'autres bois blancs tout le long de ces fossés; cet abri quoique léger a suffi pour garantir les jeunes plants voisins du fossé, & par cette petite dépense j'ai prévenu la perte totale de la plus grande partie de ma plantation.

L'autre pièce de 40 arpens dont j'ai parlé, étoit, il y a neuf ans, composée de 20 arpens d'un terrein net & bien cultivé, & de 20 autres arpens en friche & recouverts d'un grand nombre de genièvres & d'épines; j'ai fait semer en même temps la plus grande partie de ces deux terreins, mais comme on ne pouvoit pas cultiver celui qui étoit couvert de genièvres, je me suis contenté d'y faire jetter des glands à la main sous les genièvres, & j'ai fait mettre dans les places découvertes le gland sous le gazon au moyen d'un seul coup de pioche; on y avoit même épargné la graine dans l'incertitude du succès, & je l'avois fait prodiguer dans le terrein cultivé. L'événement a été tout différent de ce que j'avois pensé, le terrein découvert & cultivé se couvrit à la première année d'une grande quantité de jeunes Chênes, mais peu à peu cette quantité a diminué, & elle seroit aujourd'hui presque réduite à rien, sans les soins que je me suis donnez pour en conserver le reste. Le terrein au contraire qui étoit couvert d'épines & de genièvres, est actuellement un petit bois où les jeunes Chênes se sont élevez à 5 ou 6 pieds de hauteur. Cette observation prouve encore mieux que la première, combien l'abri est néçessaire à la conservation & à l'accroissement des jeunes plants; car je n'ai conservé ceux qui étoient dans le terrein trop découvert, qu'en plantant au printemps des boutures de Peupliers & des Epines, qui après avoir pris racine, ont fait un peu de çouvert, & ont défendu les jeunes Chênes trop foibles pour résister par eux-mêmes à la rigueur des saisons.

Pour convertir en bois un champ ou tout autre terrein cultivé, le plus difficile est donc de faire du couvert. Si

l'on abandonne un champ, il faut vingt ou trente ans à la Nature pour y faire croître des épines & des genièvres, ici il faut une culture qui dans un an ou deux puisse mettre le terrein au même état où il se trouve après une non-culture de trente ans.

J'ai fait à ce sujet différentes tentatives, j'ai fait semer de l'épine, du genièvre & plusieurs autres graines avec le gland, mais il faut trop de temps à ces graines pour s'élever, la plûpart demeurent en terre pendant deux ans, & j'ai aussi inutilement essayé des graines qui me paroissoient plus hâtives, il n'y a que la graine de Marsaule qui réussisse & qui croisse assez promptement sans culture: mais je n'ai rien trouvé de mieux pour faire du couvert que de planter des boutures de Peuplier ou quelques pieds de Tremble en même temps qu'on seme le gland dans un terrein humide, & dans des terreins secs des Épines, du Sureau & quelques pieds de Sumach de Virginie; ce dernier arbre sur-tout, qui est à peine connu des gens qui ne sont pas Botanistes, se multiplie de rejettons avec une telle facilité, qu'il suffira d'en mettre un pied dans un jardin pour que tous les ans on puisse en porter un grand nombre dans ses plantations, & les racines de cet arbre s'étendent si loin qu'il n'en faut qu'une douzaine de pieds par arpent pour avoir du couvert au bout de trois ou quatre ans: on observera seulement de les faire couper jusqu'à terre à la seconde année, afin de faire pousser un plus grand nombre de rejettons. Après le Sumach le Peuplier-tremble est le meilleur, car il pousse des rejettons à 40 ou 50 pas, & j'ai garni plusieurs endroits de mes plantations en faisant seulement abattre quelques Trembles qui s'y trouvoient par hasard. Il est vrai que cet arbre ne se transplante pas aisément, ce qui doit faire préférer le Sumach; de tous les arbres que je connois, c'est le seul qui sans aucune culture croisse & se multiplie au point de garnir un terrein en aussi peu de temps; ses racines courent presqu'à la surface de la terre, ainsi elles ne font aucun tort à celles des jeunes Chênes qui pivottent & s'enfoncent

dans la profondeur du ſol. On ne doit pas craindre que cè Sumach ou les autres mauvaiſes eſpèces de bois, comme le Tremble, le Peuplier & le Marſaule, puiſſent nuire aux bonnes eſpèces, comme le Chêne & le Hêtre: ceux-ci ne ſont foibles que dans leur jeuneſſe, & après avoir paſſé les premières années à l'ombre & à l'abri des autres arbres, bientôt ils s'éleveront au deſſus, & devenant les plus forts ils étoufferont tout ce qui les environnera.

Je l'ai dit, & je le répète, on ne peut trop cultiver la terre lorſqu'elle nous rend tous les ans le fruit de nos travaux; mais lorſqu'il faut attendre vingt-cinq ou trente ans pour jouir, lorſqu'il faut faire une dépenſe conſidérable pour arriver à cette jouiſſance, on a raiſon d'examiner, on a peut-être raiſon de ſe dégoûter. Le fonds ne vaut que par le revenu, & quelle différence d'un revenu annuel à un revenu éloigné, même incertain!

J'ai voulu m'aſſurer par des expériences conſtantes des avantages de la culture par rapport au bois, & pour arriver à des connoiſſances préciſes, j'ai fait ſemer dans un jardin quelques glands de ceux que je ſemois en même temps & en quantité dans mes bois: j'ai abandonné ceux-ci aux ſoins de la Nature, & j'ai cultivé ceux-là avec toutes les recherches de l'art. En cinq années les Chênes de mon jardin avoient acquis une tige de 10 pieds, & de 2 à 3 pouces de diamètre, & une tête aſſez fournie pour pouvoir ſe mettre aiſément à l'ombre deſſous: quelques-uns de ces arbres ont même donné dès la cinquième année du fruit qui, étant ſemé au pied de ſes pères, a produit d'autres arbres redevables de leur naiſſance à la force d'une culture aſſidue & étudiée. Les Chênes de mes bois ſemez en même temps n'avoient après cinq ans que 2 ou 3 pieds de hauteur (je parle des plus vigoureux, car le plus grand nombre n'avoit pas un pied) leur tige étoit à peu près groſſe comme le doigt, leur forme étoit celle d'un petit buiſſon, leur mauvaiſe figure loin d'annoncer de la poſtérité, laiſſoit douter s'ils auroient aſſez de force pour ſe conſerver eux-mêmes. Encouragé par ces ſuccès

de culture, & ne pouvant ſouffrir les avortons de mes bois lorſque je les comparois aux arbres de mon jardin, je cherchai à me tromper moi-même ſur la dépenſe, & j'entrepris de faire dans mes bois un canton aſſez conſidérable, où j'éleverois les arbres avec les mêmes ſoins que dans mon jardin: il ne s'agiſſoit pas moins que de faire fouiller la terre à deux pieds & demi de profondeur, de la cultiver d'abord comme on cultive un jardin, & pour améliorations de faire conduire dans ce terrein qui me paroiſſoit un peu trop ferme & trop froid, plus de deux cens voitures de mauvais bois de recoupe & de copeaux que je fis brûler ſur la place, & dont on mêla les cendres avec la terre. Cette dépenſe alloit déja beaucoup au delà du quadruple de la valeur du fonds, mais je me ſatisfaiſois & je voulois avoir du bois en cinq ans: mes eſpérances étoient fondées ſur ma propre expérience, ſur la nature d'un terrein choiſi entre cent autres terreins, & plus encore ſur la réſolution de ne rien épargner pour réuſſir, car c'étoit une expérience; cependant elles ont été trompées, j'ai été contraint dès la première année de renoncer à mes idées, & à la troiſième j'ai abandonné ce terrein avec un dégoût égal à l'empreſſement que j'avois eu pour le cultiver. On n'en ſera pas ſurpris lorſque je dirai qu'à la première année, outre mille ennemis que j'eus à combattre, comme les Mulots, les Oiſeaux, &c. la quantité des mauvaiſes herbes fut ſi grande qu'on étoit obligé de ſarcler continuellement, & qu'en le faiſant à la main & avec la plus grande précaution, on ne pouvoit cependant s'empêcher de déranger les racines des petits arbres naiſſans, ce qui leur cauſoit un préjudice ſenſible; je me ſouvins alors, mais trop tard, de la remarque des Jardiniers qui la première année n'attendent rien d'un jardin neuf, & qui ont bien de la peine dans les trois premières années à purger le terrein des mauvaiſes herbes dont il eſt rempli. Mais ce ne fut pas-là le plus grand inconvénient, l'eau me manqua pendant l'été, & ne pouvant arroſer mes jeunes plants, ils en ſouffrirent d'autant plus qu'ils y avoient été plus accoûtumez; d'ailleurs, le

grand ſoin avec lequel on ôtoit les mauvaiſes herbes, & les labours réitérez avoient rendu le terrein net, & ſur la fin de l'été la terre étoit devenue brûlante & d'une ſéchereſſe affreuſe ; ce qui ne ſeroit point arrivé ſi on ne l'avoit pas cultivée auſſi ſouvent, & ſi on eût laiſſé les mauvaiſes herbes qui avoient crû depuis le mois de Juillet. Mais le tort irréparable fut celui que cauſa la gelée du printemps ſuivant : mon terrein quoique bien ſitué n'étoit pas aſſez éloigné des bois pour que la tranſpiration des feuilles naiſſantes des arbres ne ſe répandît pas ſur mes jeunes plants ; cette humidité accompagnée d'un vent de Nord les fit geler un 16 de Mai, & dès ce jour je perdis preſque toutes mes eſpérances : cependant je ne voulus point encore abandonner entièrement mon projet; je tâchai de remédier au mal cauſé par la gelée, en faiſant couper toutes les parties mortes ou malades ; cette opération fit un grand bien, mes jeunes arbres reprirent de la vigueur, & comme je n'avois qu'une certaine quantité d'eau à leur donner, je la réſervai pour le beſoin preſſant ; je diminuai auſſi le nombre des labours, crainte de trop deſſécher la terre, & je fus aſſez content du ſuccès de ces petites attentions : la ſève d'Août fut abondante, & mes jeunes plants pouſſèrent plus vigoureuſement qu'au printemps ; mais le but principal étoit manqué, le grand & prompt accroiſſement que je deſirois, ſe réduiſoit au quart de ce que j'avois eſpéré & de ce que j'avois vû dans mon jardin : cela ralentit beaucoup mon ardeur, & je me contentai après avoir fait un peu élaguer mes jeunes plants, de leur donner deux labours l'année ſuivante ; & encore y eut-il un eſpace d'environ un quart d'arpent qui fut oublié & qui ne reçut aucune culture. Cet oubli me valut une connoiſſance, car j'obſervai avec quelque ſurpriſe que les jeunes plants de ce canton étoient auſſi vigoureux que ceux du canton cultivé ; & cette remarque changea mes idées au ſujet de la culture, & me fit abandonner ce terrein qui m'avoit tant coûté. Avant que de le quitter je dois avertir que ces cultures ont cependant fait avancer conſidérablement l'accroiſſement des jeunes arbres, & que

& que je ne me ſuis trompé ſur cela que du plus au moins: mais la grande erreur de tout ceci eſt la dépenſe, le produit n'eſt point du tout proportionné, & plus on répand d'argent dans un terrein qu'on veut convertir en bois, plus on ſe trompe; c'eſt un intérêt qui décroît à meſure qu'on fait de plus grands fonds.

Il faut donc tourner ſes vûes d'un autre côté, la dépenſe devenant trop forte il faut renoncer à ces cultures extraordinaires, & même à ces cultures qu'on donne ordinairement aux jeunes plants deux fois l'année en ſerfouiſſant légèrement la terre à leur pied; outre des inconvéniens réels de cette dernière eſpèce de culture, celui de la dépenſe eſt ſuffiſant pour qu'on s'en dégoûte aiſément, ſur-tout ſi l'on peut y ſubſtituer quelque choſe de meilleur & qui coûte beaucoup moins.

Le moyen de ſuppléer aux labours & preſqu'à toutes les autres eſpèces de culture, c'eſt de couper les jeunes plants juſqu'auprès de terre: ce moyen, tout ſimple qu'il paroît, eſt d'une utilité infinie, & lorſqu'il eſt mis en œuvre à propos, il accélère de pluſieurs années le ſuccès d'une plantation. Qu'on me permette à ce ſujet un peu de détail qui peut-être ne déplaira pas aux amateurs de l'Agriculture.

Tous les terreins peuvent ſe réduire à deux eſpèces, ſçavoir, les terreins forts & les terreins légers; cette diviſion, quelque générale qu'elle ſoit, ſuffit à mon deſſein. Si l'on veut ſemer dans un terrein léger, on peut le faire labourer; cette opération fait d'autant plus d'effet & cauſe d'autant moins de dépenſe que le terrein eſt plus léger: il ne faut qu'un ſeul labour & on ſeme le gland en ſuivant la charrue. Comme ces terreins ſont ordinairement ſecs & brûlans, il ne faut point arracher les mauvaiſes herbes que produit l'été ſuivant, elles entretiennent une fraîcheur bienfaiſante & garantiſſent les petits Chênes de l'ardeur du ſoleil, enſuite venant à périr & à ſécher pendant l'automne elles ſervent de chaume & d'abri pendant l'hiver, & empêchent les racines de geler; il ne faut donc aucune eſpèce de culture dans ces

terreins ſablonneux. J'ai ſemé en bois un grand nombre d'arpens de cette nature de terrein, & j'ai réuſſi au delà de mes eſpérances; les racines des jeunes arbres trouvant une terre légère & aiſée à diviſer, s'étendent & profitent de tous les ſucs qui leur ſont offerts, les pluies & les roſées pénètrent facilement juſqu'aux racines; il ne faut qu'un peu de couvert & d'abri pour faire réuſſir un ſemis dans des terreins de cette eſpèce. Mais il eſt bien plus difficile de faire croître du bois dans des terreins forts, & il faut une pratique toute différente; dans ces terreins les premiers labours ſont inutiles & ſouvent nuiſibles, la meilleure manière eſt de planter les glands à la pioche ſans aucune culture précédente; mais il ne faut pas les abandonner, comme les premiers, au point de les perdre de vûe & de n'y plus penſer, il faut au contraire les viſiter ſouvent; il faut obſerver la hauteur à laquelle ils ſe feront élevez la première année, obſerver enſuite s'ils ont pouſſé plus vigoureuſement à la ſeconde année qu'à la première, & à la troiſième qu'à la ſeconde: tant que leur accroiſſement va en augmentant, ou même tant qu'il ſe ſoûtient ſur le même pied, il ne faut pas y toucher; mais on s'apercevra ordinairement à la troiſième année, que l'accroiſſement va en diminuant, & ſi on attend la quatrième, la cinquième, la ſixième, &c. on reconnoîtra que l'accroiſſement de chaque année eſt toûjours plus petit; ainſi dès qu'on s'apercevra que ſans qu'il y ait eu de gelées ou d'autres accidens les jeunes arbres commencent à croître de moins en moins, il faut les faire couper juſqu'à terre au mois de Mars, & l'on gagnera un grand nombre d'années: le jeune arbre livré à lui-même dans un terrein fort & ſerré ne peut étendre ſes racines; la terre trop dure les fait refouler ſur elles-mêmes, les petits filets tendres & herbacez qui doivent nourrir l'arbre & former la nouvelle production de l'année, ne peuvent pénétrer la ſubſtance trop ferme de la terre; ainſi l'arbre languit privé de nourriture, & la production annuelle diminue ſouvent juſqu'au point de ne donner que des feuilles & quelques boutons. Si vous coupez cet arbre, toute la force de la ſève

se porte aux racines, elle en développe tous les germes, & agissant avec plus de puissance contre le terrein qui leur résiste, les jeunes racines s'ouvrent des chemins nouveaux & divisent par le surcroît de leur force cette terre qu'ils avoient jusqu'alors vainement attaquée, elles y trouvent abondamment des sucs nourriciers, & dès qu'elles sont établies dans ce nouveau pays, elles poussent avec vigueur au dehors la surabondance de leur nourriture, & produisent dès la première année un jet plus vigoureux & plus élevé que ne l'étoit l'ancienne tige de trois ans. J'ai si souvent réitéré cette expérience que je dois la donner comme un fait sûr & comme la pratique la plus utile que je connoisse dans la culture des bois.

Dans un terrein qui n'est que ferme sans être trop dur, il suffira de couper une seule fois le jeune plant pour le faire réussir. J'ai des cantons assez considérables d'une terre ferme & paîtrissable où les jeunes plants n'ont été coupez qu'une fois, où ils croissent à merveille, & où j'aurai du bois taillis prêt à couper dans quelques années. Mais j'ai remarqué dans un autre endroit où la terre est entièrement forte & dure, qu'ayant fait couper à la seconde année mes jeunes plants, parce qu'ils étoient languissans, cela n'a pas empêché qu'au bout de quatre autres années on n'ait été obligé de les couper une seconde fois, & je vais rapporter une autre expérience qui fera voir la nécessité de couper deux fois dans de certains cas.

J'ai fait planter depuis dix ans un nombre très-considérable d'arbres de plusieurs espèces, comme des Ormes, des Frênes, des Charmes, &c. La première année tous ceux qui reprirent, poussèrent assez vigoureusement, la seconde année ils ont poussé plus foiblement, la troisième année encore plus languissamment; ceux qui me parurent les plus malades étoient ceux qui étoient les plus gros & les plus âgez lorsque je les fis transplanter. Je voyois que la racine n'avoit pas la force de nourrir ces grandes tiges, cela me détermina à les faire couper; je fis faire la même opération aux plus petits

les années ſuivantes, parce que leur langueur devint telle que ſans un prompt ſecours elle ne laiſſoit plus rien à eſpérer. Cette première coupe renouvella mes arbres & leur donna beaucoup de vigueur, ſur-tout pendant les deux premières années; mais à la troiſième je m'aperçus d'un peu de diminution dans l'accroiſſement; je l'attribuai d'abord à la température des ſaiſons de cette année-là qui n'avoit pas été auſſi favorable que celle des années précédentes; mais je reconnus clairement pendant l'année ſuivante qui fut heureuſe pour les plantes, que le mal n'avoit pas été cauſé par la ſeule intempérie des ſaiſons; l'accroiſſement de mes arbres continuoit à diminuer, & auroit toûjours diminué, comme je m'en ſuis aſſuré en laiſſant ſur pied quelques-uns d'entr'eux, ſi je ne les avois pas fait couper une ſeconde fois. Quatre ans ſe ſont écoulez depuis cette ſeconde coupe, ſans qu'il y ait eu de diminution dans l'accroiſſement; & ces arbres qui ſont plantez dans un terrein qui eſt en friche depuis plus de 20 ans, & qui n'ont jamais été cultivez au pied, ont autant de force & la feuille auſſi verte que des arbres de pépinière: preuve évidente que la coupe faite à propos peut ſuppléer à toute autre culture.

Les Auteurs d'Agriculture ſont bien éloignez de penſer comme nous ſur ce ſujet; ils répètent tous les uns après les autres que pour avoir une futaie, pour avoir des arbres d'une belle venue, il faut bien ſe garder de couper le ſommet des jeunes plants, & qu'il faut conſerver avec grand ſoin le *montant*, c'eſt-à-dire, le jet principal. Ce conſeil n'eſt bon que dans de certains cas particuliers; mais il eſt généralement vrai, & je puis l'aſſurer après un très-grand nombre d'expériences, que rien n'eſt plus efficace pour redreſſer les arbres & pour leur donner une tige droite & nette, que la coupe faite au pied. J'ai même obſervé ſouvent que les futaies venues de graines ou de jeunes plants n'étoient pas ſi belles ni ſi droites que les futaies venues ſur de jeunes ſouches; ainſi on ne doit pas héſiter à mettre en pratique cette eſpèce de culture ſi facile & ſi peu coûteuſe.

Il n'eſt pas néceſſaire d'avertir qu'elle eſt encore plus indiſpenſable lorſque les jeunes plants ont été gelez, il n'y a pas d'autre moyen pour les rétablir que de les couper. On auroit dû, par exemple, receper tous les taillis de deux ou trois ans qui ont été gelez au mois d'Octobre 1740, jamais gelée d'automne n'a fait autant de mal : la ſeule façon d'y remédier c'eſt de couper, on ſacrifie trois ans pour n'en pas perdre dix ou douze.

A ces obſervations générales ſur la culture du bois, qu'il me ſoit permis de joindre quelques remarques utiles, & qui doivent même précéder toute culture.

Le Chêne & le Hêtre ſont les ſeuls arbres, à l'exception des Pins & de quelques autres de moindre valeur, qu'on puiſſe ſemer avec ſuccès dans des terreins incultes. Le Hêtre peut être ſemé dans les terreins légers, la graine ne peut pas ſortir dans une terre forte, parce qu'elle pouſſe au dehors ſon enveloppe au deſſus de la tige naiſſante, ainſi il lui faut une terre meuble & facile à diviſer, ſans quoi elle reſte & pourrit. Le Chêne peut être ſemé dans preſque tous les terreins, nous avons donné en 1739 les différens procédés ſelon les différens terreins : toutes les autres eſpèces d'arbres veulent être élevées en pépinière, & enſuite tranſplantées à l'âge de deux ou trois ans.

Il faut éviter de mettre enſemble les arbres qui ne ſe conviennent pas, le Chêne craint le voiſinage des Pins, des Sapins, des Hêtres & de tous les arbres qui pouſſent de groſſes racines dans la profondeur du ſol. En général, pour tirer le plus grand avantage d'un terrein, il faut planter enſemble des arbres qui tirent la ſubſtance du fond en pouſſant leurs racines à une grande profondeur, & d'autres arbres qui puiſſent tirer leur nourriture preſque de la ſurface de la terre, comme ſont tous les arbres dont les racines s'étendent & courent à quelque pouces ſeulement de profondeur ſans pénétrer plus avant.

Lorſqu'on veut ſemer du bois, il faut attendre une année abondante en glands, non ſeulement parce qu'ils ſont meilleurs

& moins chers, mais encore parce qu'ils ne feront pas dévorez par les Oiseaux, les Mulots & les Sangliers, qui trouvant abondamment du gland dans les forêts, ne viendront pas attaquer votre semis, ce qui ne manque jamais d'arriver dans des années de disette. On n'imagineroit pas jusqu'à quel point les seuls Mulots peuvent détruire un semis; j'en avois fait un il y a deux ans de quinze à seize arpens, j'avois semé au mois de Novembre, au bout de quelques jours je m'aperçus que les Mulots emportoient tous les glands: ils habitent seuls, souvent deux, & quelquefois trois à quatre dans un même trou; je fis découvrir quelques trous, & je fus épouvanté de voir dans chaque trou un demi-boisseau & souvent un boisseau de glands qu'ils avoient ramassez pour vivre pendant l'hiver. Je donnai ordre sur le champ qu'on dressât dans ce canton un grand nombre de piéges, où pour toute amorce on leur mit une noix grillée: en moins de trois semaines de temps on m'apporta près de treize cens Mulots; je ne rapporte ce fait que pour faire voir combien ils sont dangereux & par leur nombre & par leur prévoyance à serrer autant de glands qu'il peut en entrer dans leurs trous.

Les bornes que je me suis prescrites dans ce Mémoire, ne me permettent pas de suivre plus loin notre bois naissant; je donnerai dans la suite la manière de conduire le bois dans sa jeunesse, celle de le traiter dans un âge plus avancé, & quelques moyens de le soûtenir lorsqu'il est sur le retour: les observations que j'ai faites sur l'exploitation des bois taillis & des futaies, feront partie de cette seconde culture qui est aussi importante, & qui peut-être est d'une utilité encore plus immédiate que la première.



OBSERVATIONS ANATOMIQUES ET PATHOLOGIQUES

Sur la maladie des Enfans nouveau-nez, qu'on appelle Filet.

Par M. PETIT.

TOUT le monde n'eſt pas au fait de cette indiſpoſition, cependant tout le monde s'ingère de couper le Filet; auſſi arrive-t-il ſouvent que les pauvres enfans ſont la victime de ceux qui préſument trop de leur ſçavoir ou de leur dextérité. Les fautes que j'ai vû commettre à ce ſujet m'ont engagé à produire ce Mémoire, qui ſera peut-être utile à ceux qui exercent cette opération, qui engagera les pères & mères à bien placer leur confiance, & qui, par cela ſeul, peut être utile à la ſociété. 18 Juillet 1742.

Je donnerai d'abord une deſcription ſuccinčte du *Frein*, filet ou ligament de la Langue.

Je ferai connoître en quoi conſiſte l'indiſpoſition pour laquelle on le coupe,

Les cas où l'on doit le couper dès les premiers jours de la naiſſance, ceux où il convient de retarder cette opération plus ou moins de temps, & même juſqu'à ce que l'enfant ſoit ſevré. Je ferai voir par pluſieurs obſervations qu'il eſt avantageux de ne point ſe preſſer de faire cette opération.

Je décrirai enſuite la manière d'opérer, & à cette occaſion je parlerai des différens inſtrumens qui ont été mis en uſage pour couper le *Filet;* je les comparerai avec celui que j'ai nouvellement fait conſtruire, dont je donne ici la deſcription.

Enfin, comme il peut arriver en faiſant cette opération, que ceux qui ne prennent pas les précautions néceſſaires,

coupent les vaiſſeaux qui accompagnent le *filet*; qu'il en arrive ſouvent une hémorragie que l'on arrête difficilement, & qui quelquefois eſt mortelle, je rapporterai les moyens dont je me ſuis ſervi utilement pour remédier à cette fâcheuſe hémorragie.

De la ſtructure & de l'uſage du Filet, *ou ligament de la Langue.*

Le Frein ou ligament de la Langue eſt appellé vulgairement *Filet*. Ce ligament eſt fort élaſtique, il eſt même muſculeux : ſon point fixe eſt aux petites éminences oſſeuſes qui ſont dans le milieu de la partie interne de ce qu'on appelle *ſymphiſe du menton;* de-là il s'attache au deſſous & dans le milieu de la partie ſaillante & iſolée de la langue juſqu'à ſon extrémité, de manière que la volubilité des mouvemens de la langue eſt modérée par ce lien, lequel borne principalement les mouvemens que la langue fait en avant & en arrière, c'eſt-à-dire, lorſqu'elle eſt tirée hors de la bouche, ou lorſqu'elle eſt tirée au fond du goſier pour faire la déglutition.

Aux deux côtés du *frein* ou *filet* ſe trouvent les veines & artères que l'on appelle *ranules*, avec des nerfs & autres vaiſſeaux pour les fonctions de cette partie; le tout eſt couvert de la membrane qui tapiſſe l'intérieur de la bouche; cette membrane qui eſt fort adhérente au palais, aux joues & aux parties ſupérieures & latérales de la langue, eſt mobile dans tout le deſſous de la langue, le tiſſu cellulaire qui la lie en cet endroit eſt ſi extenſible qu'il obéit & ſe prête à tous les mouvemens que fait la langue: cette membrane eſt cependant un peu plus adhérente dans l'endroit où elle fait le pli qui enveloppe le filet. Je n'entre dans ce détail que pour faire connoître que le repli de cette membrane n'eſt pas le filet même, comme ſe le perſuadent bien des gens, il n'en eſt que l'enveloppe. Il faut obſerver auſſi que l'on ſe ſert également du mot *filet* pour déſigner le ligament ou frein naturel de la langue, comme pour déſigner la maladie; car on dit qu'un

qu'un enfant a le filet, lorſque ce ligament eſt trop court.

On pourroit s'étendre davantage ſur la deſcription de cette partie, mais ce que j'en ai dit ſuffit pour mettre au fait de la maladie dont il s'agit, & des opérations qui y conviennent.

De la maladie appellée Filet.

Il y a des enfans qui naiſſent avec le filet, c'eſt-à-dire, avec le frein trop court, mais il y en a beaucoup que l'on dit avoir le *filet* & qui ne l'ont pas. Je puis aſſurer que de ceux chez qui j'ai été appellé pour couper le filet, plus de la moitié l'avoient aſſez long, & que même je ne l'ai pas coupé à tous ceux à qui je l'ai trouvé trop court : il faut donc ſçavoir connoître ſi les enfans ont le filet, & quand ils l'ont ſçavoir diſtinguer les cas où il convient de le couper ou de ne le pas couper.

Lorſque l'on paſſe le doigt ſous la langue d'un enfant nouveau-né, on ſent toûjours le filet ou ligament naturel de la langue, & ceux qui ne ſçavent pas que ce frein de la langue eſt une choſe naturelle & néceſſaire, croient qu'il faut le couper ; mais ils peuvent ſe tromper, car ce qu'ils ſentent, eſt quelquefois le filet même, tel que tout enfant doit l'avoir, & qu'on ne doit point couper, ſi ce n'eſt lorſqu'il eſt mal conformé, encore faut-il que cette mauvaiſe conformation nuiſe aux fonctions de la langue, mais principalement à celles dont l'enfant a un beſoin actuel. C'eſt donc cette mauvaiſe conformation qu'il s'agit de connoître pour ne la point confondre avec celle qui eſt naturelle, & ne point s'expoſer à faire une opération inutile, nuiſible, & quelquefois dangereuſe ou mortelle.

Quoique le filet ſoit ſujet à pluſieurs indiſpoſitions, celle qui eſt la plus ordinaire & dont il s'agit principalement dans ce Mémoire, c'eſt d'être trop court ; il peut l'être à différens degrés, tous n'exigent point l'opération : c'eſt ce que ſçavent diſtinguer ceux qui ſont verſez dans la pratique, mais pour en inſtruire les autres, voici ce qu'il faut qu'ils obſervent : quoiqu'ils ſentent le filet avec leur doigt, ſi l'enfant peut

porter sa langue sur le bord des lèvres, ils ne doivent point le couper, il est assez long pour permettre les mouvemens naturels de la langue dont l'enfant a un besoin actuel; & à l'égard des autres mouvemens, quand même ils seroient gênez en quelque chose, il faut différer l'opération, parce qu'assez souvent cette gêne ne dure pas, la langue s'y habitue, ou le ligament s'alonge avec le temps. Il ne faut pas non plus faire l'opération, si l'enfant peut porter le bout de la langue au palais, & encore moins s'il suce le doigt & qu'il le presse contre le palais comme s'il tetoit.

Si tout cela ne prouve pas que le filet est dans son état naturel, il prouve au moins qu'il est assez long, & qu'il n'y a point d'opération à faire, du moins pour le temps présent: au contraire, si l'on ne peut passer avec facilité le doigt sous la langue de l'enfant, si ayant la bouche ouverte il ne peut porter le bout de la langue sur le bord des lèvres, s'il ne peut la porter au palais, s'il ne suce point le doigt, tout cela prouve que le filet est trop court & qu'il faudra le couper. Il y a cependant encore une dernière épreuve à faire, & celle-là décide, c'est de présenter la mamelle à l'enfant, s'il la prend bien & qu'il tette, il ne faut point couper le filet; mais si, comme disent les nourrices, l'enfant *chifonne*, c'est-à-dire, selon elles, s'il ne saisit point le mamelon, ou que l'ayant foiblement saisi il lui échappe en faisant bruit, alors il faut le couper, c'est une marque que la langue n'est pas assez libre pour embrasser le mamelon, elle ne peut s'y appliquer exactement, l'air passe entre deux, le mamelon n'est point pressé, le lait ne coule point dans la bouche, en un mot l'enfant ne tette point.

Quoiqu'il soit facile de connoître si la langue des enfans est gênée, j'en ai vû plusieurs à qui on avoit coupé le filet sans nécessité, & cela n'arrive que trop souvent à ceux qui n'examinent pas assez, & qui ne font pas toutes les observations que j'ai faites ci-dessus, soit parce qu'ils les ignorent ou qu'ils regardent comme des bagatelles la maladie & l'opération, en quoi ils se trompent.

Quoique la langue paroiſſe gênée, j'ai pour maxime qu'aux enfans nouveau-nez il ne faut couper le filet que lorſqu'il eſt ſi court qu'il les empêche de teter : on dira peut-être que ſi on ne le coupe point, il les empêchera de parler lorſqu'ils ſeront en âge, cela ſe peut, mais alors on le coupera ſans crainte.

Les raiſons que j'ai de différer cette opération & de ne la point faire d'avance, ſont, comme je l'ai déja dit, que la langue peut s'habituer à cette gêne, & que de plus le filet peut s'alonger avec le temps ; c'eſt ce que j'ai vû plus d'une fois à des enfans à qui je n'ai pas voulu couper le filet, & qui dans l'âge compétent ont parlé avec facilité : de plus, c'eſt que quelques-uns même ont parlé librement & plûtôt qu'à l'ordinaire, au lieu que quand on le coupe d'avance, c'eſt-à-dire, avant l'âge auquel l'enfant doit parler, on peut en couper trop ou pas aſſez ; j'en ai vû pluſieurs à qui il a fallu le couper une ſeconde fois, & d'autres à qui on l'avoit coupé ſi près de ſon attache, que la langue étoit ſans frein. Je connois un enfant qui bégaye, & que je crois ne bégayer que parce qu'on lui a coupé le filet dans un temps où il n'étoit pas encore néceſſaire de le couper : enfin je ne me preſſe point de le couper, parce qu'en le laiſſant il ne peut arriver d'accidens à l'enfant, pourvû qu'il tette, & qu'il peut en arriver à ceux à qui on le coupe n'en ayant pas un beſoin actuel. Les obſervations ſuivantes m'ont fait penſer ainſi.

Un enfant à qui on coupa le filet immédiatement après ſa naiſſance, étouffa cinq heures après : on crut que l'opération en étoit cauſe, on m'appella pour faire l'ouverture du cadavre ; je portai d'abord mon doigt dans la bouche, & n'y trouvant point la langue, mais ſeulement une maſſe charnue qui bouchoit le paſſage de la bouche au goſier, je fendis les deux joues juſqu'aux muſcles maſſeters, pour examiner & voir ce que la langue étoit devenue, je la trouvai renverſée au delà de ce que j'appelle la valvule du goſier, la pointe tournée vers le pharynx où elle avoit été pouſſée par les mouvemens de la déglutition : ce cas me parut extraordinaire, & je cherchois

la cause de ce fait, lorsque peu de temps après je fus appellé pour un enfant de M. Varin Sellier du Roy, auquel on avoit coupé le filet deux heures après sa naissance, & qui peu après étoit tombé dans le même cas. Mon premier soin fut d'introduire mon doigt jusqu'à la langue, que je ne trouvai pas encore entièrement renversée dans le gosier, je la remis dans la bouche, ce qui fit un bruit presque semblable à celui que fait un piston que l'on retire avec force du corps d'une seringue; je retirai mon doigt, & j'observai que l'enfant faisoit de sa bouche ce que font ceux qui tettent; j'entendois un bruit de déglutition qui dura 4 à 5 minutes, puis tout à coup il retomba dans l'étouffement; je portai de nouveau mon doigt dans la bouche, je replaçai la langue une seconde fois, & je la tins dans cette situation quelques minutes pendant lesquelles l'enfant suçoit mon doigt: je lui fis donner le teton, il le prit goulument & teta avec avidité. Il est à observer que lorsqu'on lui coupa le filet, il n'avoit pas encore pris la mamelle, parce que sa nourrice ne venoit que d'arriver de campagne; je crus cet enfant sauvé, mais une heure après il retomba dans le même accident: j'étois heureusement dans le quartier, & j'arrivai assez à temps pour le secourir une troisième fois: alors je crus que pour remédier à cet accident il falloit que la langue fût toûjours occupée à teter, ou forcée d'être en repos dans la bouche par quelque moyen: celui que j'employai, fut une compresse de la longueur de 2 pouces, large de 15 lignes, épaisse de demi-pouce, cousue à une bande à quatre chefs, au moyen de laquelle bande j'assujétis la langue dans la bouche depuis sa pointe jusque près de sa racine: on ôtoit cette compresse chaque fois que l'enfant vouloit teter, & on la remettoit ensuite pour contenir la langue; ce moyen ayant réussi tout le jour, on envoya l'enfant & la nourrice à la campagne. Le lendemain matin on vint dire au père que son enfant se mouroit, il vint me prendre pour aller à son secours, mais nous arrivames trop tard: la nourrice qui avoit cru le bandage inutile, l'avoit ôté la nuit, & comme elle s'étoit endormie, elle ne s'aperçut pas de l'état fâcheux de son enfant:

nous le trouvames mort dans l'état fâcheux de ceux qu'on a étranglez, j'en fis l'ouverture, je trouvai la langue renversée par delà la valvule du gosier, comme dans le précédent.

Deux ou trois ans après je fus appellé pour pareil cas, & comme l'enfant étoit dans mon voisinage, je ne me fiai à qui que ce soit, je me trouvai pendant deux jours à toute heure pour ôter & remettre la compresse, & je réussis : l'enfant est encore vivant.

De ces observations je conclus 1.° qu'il ne faut jamais couper le filet quand l'enfant peut teter; 2.° que quand il est nécessaire de faire cette opération, il faut avoir une nourrice présente pour donner à teter à l'enfant l'instant d'après; car ce qui commence le mal, c'est le sang qui coule du filet coupé, c'est la sensation qu'occasionne ce fluide qui engage l'enfant à sucer & à faire d'autant plus de mouvement, que plus il suce plus il exprime de sang, & ce qui achève de déplacer la langue, c'est que la source qui fournit le sang diminue ou tarit, & qu'alors l'enfant redoublant ses efforts, tire enfin la langue au delà de la valvule du gosier où je l'ai trouvée dans les trois cas que je viens de rapporter, & elle y est si fort engagée qu'il faut avoir les doigts bien longs & bien forts pour la retirer. On ne s'étonnera pas de ces faits lorsque l'on sçaura qu'il est assez ordinaire dans les Indes, que les Nègres avalent leur langue & s'étouffent pour se venger de leurs maîtres lorsqu'ils croient en avoir été châtiez injustement : ce fait est attesté par quelques Historiens, & par des gens dignes de foi qui m'ont assuré l'avoir vû.

S'il est possible qu'un adulte avale sa langue, à plus forte raison un enfant nouveau-né pourra-t-il l'avaler, & encore mieux après qu'on lui aura coupé le filet, puisqu'alors la langue aura plus de liberté & de facilité à être tirée & à se renverser en arrière : cela arrivera infailliblement si dans l'instant qu'on le lui coupe on n'a pas une nourrice à lui donner, comme pour lui apprendre quelle est la liqueur qu'il doit teter, & l'espèce de déglutition qu'il doit faire. Enfin cet accident est presqu'inévitable si malheureusement quelqu'ignorant coupe

le filet ſans néceſſité, & ſi l'enfant ſe trouve dans les autres circonſtances fâcheuſes dont nous avons parlé, puiſqu'alors la langue plus libre que dans ſon état naturel pourra plus facilement être pliée ſur elle-même, & pouſſée au delà de la valvule du goſier, où étant une fois arrivée, elle ſera retenue par le cercle charnu de la valvule, & par les efforts des organes qui ſervent à la déglutition, qui ne peuvent manquer d'être alors dans une violente contraction.

J'ai déja dit que lorſque l'on coupe le filet, il eſt néceſſaire d'avoir une nourrice toute prête pour donner à teter à l'enfant, & je dis plus, quoique l'on n'ait point coupé le filet, il faudroit que tous les enfans qui naiſſent, euſſent une nourrice, & ne pas attendre un jour ou deux quelquefois ſans leur donner à teter : ſi l'on avoit eu cette précaution pour l'enfant dont je vais parler, l'accident dont il penſa mourir ne lui ſeroit point arrivé.

On trouvera aſſez extraordinaire qu'un enfant à qui on n'a point coupé le filet, avale ſa langue, c'eſt cependant ce que j'ai vû à un enfant près duquel on a été pendant trois ſemaines jour & nuit, pour ainſi dire, à l'affût, pour l'empêcher d'avaler ſa langue : il tomboit pluſieurs fois en une heure dans l'étouffement, il n'y avoit que deux heures qu'il étoit né lorſqu'il y tomba pour la première fois : on ne lui avoit pas encore donné la mamelle, le haſard voulut qu'on lui mît le doigt dans la bouche, dans l'inſtant il ceſſa d'étouffer & ſe mit à ſucer le doigt ; quelque temps après il retomba dans l'étouffement, & comme l'introduction du doigt dans la bouche l'avoit tiré du premier accident, ſans ſçavoir pourquoi, on le lui remit, l'étouffement ceſſa & la langue fut occupée à ſucer le doigt ; on le tint long-temps dans cette ſituation, & comme elle eſt gênante, pluſieurs perſonnes ſe relayoient pour qu'il y eût toûjours un doigt dans la bouche : la nourrice arriva, elle lui donna la mamelle, il teta abondamment : on ceſſa l'uſage du doigt, l'enfant s'endormit ; mais en préſence & ſous les yeux de deux ou trois perſonnes qui l'obſervoient, après deux ou trois heures de ſommeil il s'éveilla en criant, & peu de

temps après il tomba dans l'étouffement, on lui remit le doigt dans la bouche, l'accident cessa, on lui redonna le teton, il teta, se rendormit, & toûjours sous les yeux de plusieurs personnes attentives : ce second sommeil ne fut pas si long que le premier, l'accident le reprit dans les mêmes circonstances, & il en fut retiré de même : quelqu'un qui l'avoit vû dans l'accident nomma sa maladie un *catarre suffoquant*, & en conséquence ordonna de le saigner s'il étoit possible. Je fus appellé, on me raconta tout ce que je viens de dire. Rempli des observations que j'ai rapportées ci-dessus, je jugeai sans en rien dire encore, que ce n'étoit point un *catarre*, que l'étouffement pouvoit venir de ce que l'enfant commençoit d'avaler sa langue, & qu'il l'avaleroit infailliblement si l'on ne trouvoit le moyen de l'occuper dans la bouche, soit avec le teton, soit avec le doigt : comme l'enfant dormoit, j'attendis son reveil & le moment qu'il tomberoit dans l'étouffement; en s'éveillant il fit un cri, mais un cri plaintif, comme font les enfans pressez de la faim, ce qui ne dura que 2 ou 3 secondes, après quoi j'entendis un bruit de déglutition qui me fit soupçonner qu'il tomberoit dans l'étouffement, comme effectivement il y tomba l'instant d'après; je mis mon doigt dans la bouche assez vîte pour surprendre, pour ainsi dire, la langue, je trouvai que sa pointe étoit déja engagée dans la valvule du gosier, elle revint dans la bouche comme d'elle-même, l'enfant suça mon doigt, & pendant que je le tenois ainsi, je pensai que le teton seroit mieux que le doigt. Je conseillai premièrement de garder l'enfant à vûe, secondement, qu'immédiatement à son reveil on lui donnât le teton, sans attendre qu'il marquât le desirer par ses cris plaintifs, & que peut-être par ce moyen non seulement on préviendroit l'étouffement, mais qu'on pourroit le guérir en confirmant la langue dans l'habitude de teter : effectivement il fut trois jours sans que l'accident survint; mais les sentinelles & la nourrice même croyant leur faction inutile s'endormirent, & en se réveillant trouvèrent que l'enfant étouffoit ; elles eurent recours au moyen qui avoit toûjours réussi, ne dirent mot de ce qui s'étoit

passé & furent plus exactes : huit jours s'écoulèrent encore mais sans accident, & j'étois près de me relâcher sur leur exactitude, lorsqu'un des complices de la négligence déclara ce qui s'étoit passé; ils eurent la peine de veiller encore cet enfant pendant neuf ou dix jours, & comme il n'étoit rien arrivé d'approchant, que l'enfant tetoit avec moins d'avidité, qu'il se réveilloit sans crier & sans sucer sa langue, on crut devoir diminuer la garde, on l'ôta même tout-à-fait, & les choses se passèrent bien.

De la situation étrangère que prend la langue dans tous les cas que nous venons de rapporter, il s'ensuit nécessairement que l'épiglotte & toute la tête du larynx sont violemment tirées sous la racine de la langue, que la glotte est bouchée, & que l'enfant étouffe faute de respirer; la langue ne peut sortir de cette situation par aucun des mouvemens naturels, ils conspirent tous à la déglutition, & agissent si fort sur la langue, qu'elle ne peut retourner à sa place; de manière qu'en supposant même que la langue fût un morceau séparé, le pharynx ne la pousseroit que dans l'œsophage. Il arrive aux gloutons que si certains morceaux d'aliment trop gros se trouvent retenus en ce lieu, ils ne peuvent le rejeter, ils font des efforts pour l'avaler, & l'avalent souvent; mais d'autres fois l'œsophage ne pouvant prêter, le morceau reste & les étouffe : c'est ce que j'ai vû deux fois, la première par un œuf dur qu'un homme avoit gagé d'avaler tout entier, lequel resta dans le pharynx entre la valvule du gosier & l'œsophage, de sorte que cet œuf ne pouvant ni resortir ni passer par l'ouverture de l'œsophage, cet homme étouffa dans la minute : le second fut étouffé de la même manière par un morceau d'aloyau qu'il ne put avaler.

De l'opération qu'il convient de faire au Filet *trop court.*

J'ai déja dit que le filet pouvoit être trop court à différens degrés, & c'est en partie ce qui détermine à le couper plûtôt, c'est-à-dire, dès les premiers jours, ou plus tard après que l'enfant est sevré.

Lorsque

Lorſque le filet eſt extrêmement court il empêche ordinairement les enfans de teter, & l'on eſt obligé de le couper, ainſi qu'il a été dit; c'eſt auſſi le cas dans lequel l'opération eſt plus difficile & même plus dangereuſe, parce qu'on ne peut pas lever le bout de la langue pour bien voir ce que l'on coupe.

Cette difficulté de lever la langue a fait imaginer différens inſtrumens pour ſuppléer aux doigts que l'on ne peut paſſer entre la langue & la mâchoire inférieure; car quand on peut paſſer ſous la langue le doigt indicateur & le *medius,* ayant la paume de la main tournée du côté du nez, & mettre le filet entre les deux doigts, non ſeulement on le voit diſtinctement, mais on le coupe avec facilité avec des ciſeaux ſans pointe, pour éviter l'accident dont nous parlerons ci-après. Dans cette ſituation l'on eſt maître de le couper plus ou moins avant, ſelon qu'on le juge néceſſaire; cette façon de le couper eſt la plus ſimple & mérite la préférence, mais comme on ne peut pas toûjours paſſer les doigts entre la langue & la mâchoire inférieure, on ſe ſert d'inſtrumens tels que ceux dont je vais parler.

Je ne rapporterai ici que les inſtrumens qui ont mérité quelqu'attention; le premier eſt une fourchette dont les fourchons * longs d'un pouce, au lieu d'être pointus ſe terminent par deux boutons bien polis & incapables de bleſſer; ces deux fourchons laiſſent entr'eux un eſpace d'une ligne dans leur baſe, & de deux lignes à leur extrémité: on les paſſe ſous la langue l'un à droite & l'autre à gauche du filet, on incline le manche * de la fourchette du côté du nez, de ſorte que le filet ſe trouve à découvert & placé entre les deux fourchons, où il eſt facile de le couper avec des ciſeaux qui doivent être mouſſes, comme je l'ai déja dit: cet inſtrument eſt fort ſimple, & par cela ſeul mériteroit la préférence ſur ceux dont nous parlerons ci-après, s'il n'occupoit pas en même temps les deux mains de l'opérateur, qui les ayant embarraſſées, l'une à tenir la fourchette & l'autre les ciſeaux, ne peut pas aſſujétir lui-même la tête de l'enfant; il eſt obligé de la confier

* Fig. 8. *AA.*

* *B.*

à des personnes ignorantes, tendres ou foibles d'esprit, qui trop touchées de la situation de l'enfant, n'osent l'assujétir aussi solidement qu'il doit être, de sorte que ses mouvemens qu'il fait, dérangent la fourchette & font manquer l'opération. Cet instrument est cependant après les doigts celui qui est le plus en usage, mais comme il ne peut tenir place dans l'étui que portent ordinairement les Chirurgiens, je l'ai simplifié en terminant le gros bout d'une sonde ordinaire par deux aîles qui laissent entr'elles un espace égal à celui qui se trouve entre les deux fourchons de la fourchette; par ce moyen cette sonde si souvent utile aux autres opérations de Chirurgie, porte avec elle l'instrument propre à couper le filet, & n'en tient pas plus de place dans l'étui.

Les Chirurgiens Allemands qui, au lieu de feuilles de Myrte, se servent de spatules fort larges, ont pratiqué une fente de même forme dans le bout de leurs spatules; ils ne l'ont point placée dans le milieu, mais vers un des côtés, afin qu'il en reste une portion assez large pour servir de spatule: ils se servent de cet instrument pour couper le filet de la même manière que nous avons dit qu'il falloit se servir de la fourchette.

Avec les instrumens dont je viens de parler d'une part, & les ciseaux mousses de l'autre, maniez avec dextérité, on peut couper le filet sans danger; mais comme quelqu'une de ces choses peut manquer, sur-tout la dextérité, il est arrivé quelquefois que l'on a coupé les vaisseaux qui accompagnent le filet : une main tremblante peut porter les ciseaux plus avant que l'instrument qui découvre le filet, & qui sert à maintenir la langue, c'est ce qui a fait imaginer un autre instrument * dans lequel se trouvent joints ensemble de quoi assujétir la langue & couper le filet. La partie de cet instrument qui assujétit la langue, est une plaque dont une portion est repliée sur elle-même & doublement fendue *, l'espace qui se trouve dans ce repli cache un *bistouri* * qui par un arrêt est tenu en repos au côté droit de la fente dans laquelle on fait entrer le filet, & qui lorsque l'on presse la détente, s'échappe,

* Fig. 6 & 7.

* Fig. 7. *A*.

* Fig. 7. *B*.

passe avec vîtesse devant la fente qui contient le filet, & le coupe, cette détente se fait avec vîtesse & par la même méchanique que le chien d'un pistolet; avec cet instrument on ne court point risque de couper les vaisseaux; parce que le bistouri ne déborde point l'entrée de la fente de l'instrument, & que cette fente n'est point assez large pour laisser entrer la partie de la langue où se trouvent les vaisseaux. Si-tôt que cet instrument parut, on ne douta point d'avoir trouvé le point de perfection, mais comme c'est au service que l'on reconnoît les défauts, voici ce que l'usage m'y a fait apercevoir.

1.° Que le filet soit mince ou épais, qu'il soit difficile ou facile à couper, la force qui meut le bistouri est toûjours la même.

2.° Quoique le bistouri en se mouvant décrive une portion de cercle, cette portion de cercle est fort petite, & l'on peut dire que le tranchant du bistouri ne se meut pas de la façon dont il faut que les instrumens tranchans se meuvent pour bien couper, car il tombe perpendiculairement sur le filet, & on sçait que tout tranchant, si fin qu'il soit, peut être comparé à une scie, & qu'il ne coupe qu'autant qu'on le meut en allant & venant, comme fait la scie. Tout le monde sçait que l'on peut frapper avec la paume de la main sur le tranchant d'un couteau tourné à l'horizon sans se couper; & que ce même couteau appuyé légèrement sur la main, & mû dans le sens dont on meut les scies, avec quelque légèreté que ce soit, coupe infailliblement.

3.° Cette chûte perpendiculaire du bistouri sur le filet est cause qu'il ne le coupe pas toûjours, quoiqu'il tombe dessus avec la force que lui communique le ressort qui se débande; c'est ce qu'ont éprouvé plusieurs fois ceux qui se sont servis de cet instrument. Quand cela arrive, le filet est plié par le bistouri qui, au lieu de le couper, le pousse en double dans la partie de l'instrument où le bistouri fait sa retraite, c'est-à-dire, dans l'endroit où le ressort le pousse lorsqu'il se détend: l'opérateur se trouve alors fort embarrassé, parce que l'instrument tient au filet, & qu'on ne peut l'en

détacher qu'en débandant le reſſort ; cependant les cris de l'enfant & ceux même des mères & des nourrices intimident le Chirurgien, & ne lui permettent pas d'achever ſon opération avec tranquillité.

Lorſque l'on a rebandé le reſſort le filet ſe dégage, mais je ne conſeille point de le débander une ſeconde fois, parce que l'ayant vû faire, le biſtouri ne coupa pas mieux cette ſeconde fois que la première, & l'on fut obligé d'employer les autres moyens.

Quoique cet accident n'arrive pas toûjours, il n'eſt pas prudent d'en courir le riſque ; mais comme la fente de cette plaque repliée m'a paru bien imaginée, & que tout le défaut de l'inſtrument conſiſte dans la manière vicieuſe dont le biſtouri tombe ſur le filet, j'ai à ce biſtouri ſubſtitué des ciſeaux *, dont une branche eſt dormante & l'autre mobile ; un reſſort tient les branches de ces ciſeaux toûjours ouvertes *, le tranchant de la branche dormante eſt juſtement à un des bords de la fente, & celui de la branche mobile en eſt éloigné, afin que la fente de l'inſtrument ſoit entièrement compriſe dans l'angle que forme leur ouverture, & que rien ne s'oppoſe à l'entrée du filet. Ayant placé cet inſtrument avec les précautions dont nous avons parlé, on approche la branche mobile de la dormante, le reſſort obéit & le filet ſe coupe comme on le couperoit avec des ciſeaux ordinaires.

* Fig. 1, 2, 3, 4, 5.

* Fig. 1. C.

Je crois que cet inſtrument remplit toutes les intentions que l'on peut avoir. En effet, s'agit-il d'autre choſe que de couper le filet avec facilité, de n'en couper que ce qu'il faut, & de conſerver en le coupant les vaiſſeaux ſanguins de ſon voiſinage ? Or on le coupe facilement, parce que l'inſtrument n'occupe qu'une ſeule main, que l'opérateur peut de l'autre lever la lèvre ſupérieure, aſſujétir la tête & la diriger à ſon gré pendant qu'il paſſe l'inſtrument ſous la langue & fait entrer le filet dans la fente où il faut qu'il ſoit pour être coupé.

On ne coupe que ce qu'il faut, parce que tout ce qu'il faut couper entre dans la fente, & que les ciſeaux ainſi maſquez ne peuvent porter ailleurs leur tranchant ni leur pointe : on

évite sûrement les vaisseaux sanguins, parce qu'ils ne peuvent entrer dans la fente, & que la pointe ni le tranchant des ciseaux ne peuvent la déborder.

Il n'y a personne qui, avec cet instrument, ne coupe le filet avec facilité & sans danger. Il n'en est pas de même des autres manières de le couper: pour peu que celui qui opère, n'ait pas la main sûre, & qu'il pousse les ciseaux au delà des bornes prescrites, il peut ouvrir les veines & même l'artère ranules; ceci peut arriver à ceux qui ne connoissent point ce danger, comme à ceux qui le connoissent, mais qui n'ont pas toute la dextérité requise pour sçavoir l'éviter. Les gens hardis en coupent quelquefois trop, & les timides n'en coupent pas assez, ce qui montre que pour bien opérer, sur-tout dans les opérations délicates, s'il faut avoir de la fermeté & de la hardiesse, il faut qu'elles soient éclairées.

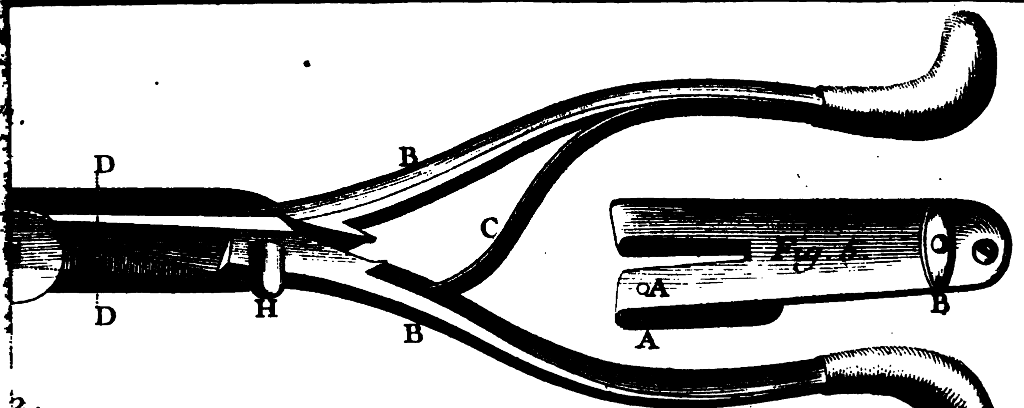
L'ouverture de ces vaisseaux n'est pas un petit accident, plusieurs enfans en ont perdu la vie, soit parce que ceux qui avoient commis cette faute l'ont cachée, ou parce que les pauvres enfans ont été mis entre les mains de gens dont le sçavoir borné ne leur a pas fourni tous les expédiens & les différens moyens que l'on peut pratiquer en pareil cas. J'ose dire qu'aucun de ceux auxquels j'ai été appellé, n'est mort de cette hémorragie, ayant trouvé d'une façon ou d'une autre le moyen de l'arrêter.

Un enfant nouveau-né fut soupçonné d'avoir le filet par la garde-malade qui soignoit sa mère: comme cette garde étoit femme d'un Frater du régiment des Gardes-françoises, elle l'envoya chercher pour faire cette opération, il coupa les vaisseaux dont il s'agit, l'hémorragie fut considérable; on essaya d'étancher le sang avec des linges, puis avec de la charpie; le cas fut secret pendant 24 heures, quoique sept ou huit femmes y fussent entrées, pendant ce temps l'enfant avaloit presque tout le sang que fournissoient les vaisseaux. Malgré le soin qu'eurent les femmes de cacher ce désastre, une parente qui voulut voir l'enfant, s'aperçut de quelques linges saigneux; elle en demanda la cause, & l'une des femmes

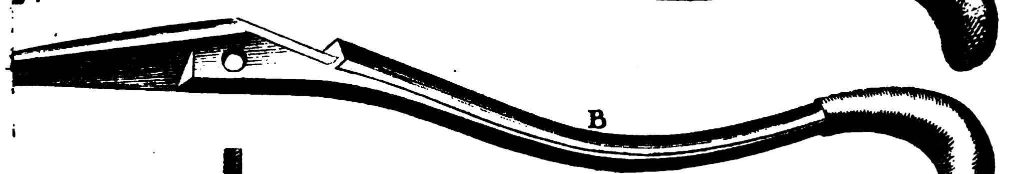
des veines & artères ranules coupées enſemble ou ſéparément, ou de la coupure de quelques-uns de leurs rameaux; & on conclura de la ſeconde réflexion que pour arrêter ces différentes hémorragies il faut trouver le moyen de comprimer les vaiſſeaux, & de tenir la langue dans un parfait repos. Pour remplir ces deux intentions, voici les moyens que j'ai employez & qui m'ont toûjours réuſſi. J'ai pris un brin de bouleau que j'ai coupé au deſſous de deux branches réunies, & j'ai choiſi, autant qu'il étoit poſſible, celui où ces deux branches étoient à peu près d'égale groſſeur, je les ai taillées de façon que le tronc de ces deux branches a 4 lignes de longueur, & chaque branche en a 8, ce qui forme une fourchette dont les fourchons ſont plus longs que le manche; j'enveloppe & recouvre le tout avec une bandelette de linge fin, je place cette fourche ſous la langue, de manière que le bout du manche arc-boute contre la mâchoire inférieure, & que l'angle formé par les deux fourchons ſoit appuyé ſur l'ouverture des vaiſſeaux; les deux fourchons s'étendent à droite & à gauche ſous le deſſous de la langue, & empêchent qu'elle ne ſe meuve ſur les côtés; je la maintiens & l'aſſujétis dans cette ſituation avec une bande de linge fin, large de 8 à 10 lignes, longue d'une aune; j'applique le milieu de cette bande à plat ſur la langue, & auſſi avant que l'ouverture de la bouche me le peut permettre; je paſſe les deux chefs de cette bande ſous la mâchoire, auſſi près du larynx qu'il ſe peut, ſans l'incommoder; je les croiſe en cet endroit, & les porte en arrière pour les attacher au bonnet de l'enfant: ce bandage pouſſe la langue ſur la fourche, laquelle étant arc-boutée à la mâchoire & maintenue en ligne droite par les fourchons, ne peut changer de place, & de cette manière les vaiſſeaux ſe trouvent comprimez par deux forces, de bas en haut par la fourche, & de haut en bas par le bandage; ainſi le vaiſſeau eſt comprimé, la langue eſt aſſujétie & le ſang s'arrête.



OBSERVATION



2.



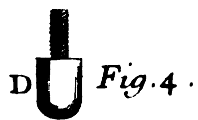
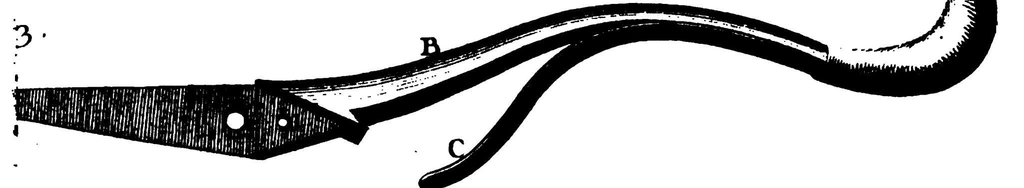


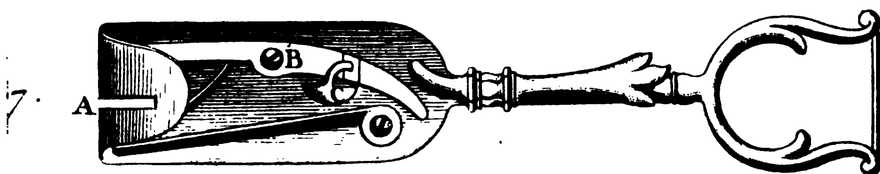
Fig. 4.

3.





7.



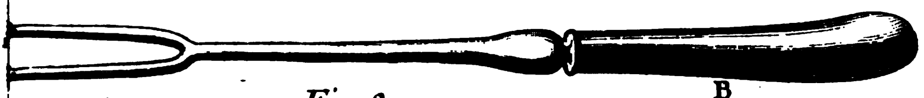


Fig. 8.

OBSERVATION DU SOLSTICE D'HIVER De l'année 1741.

Par M. CASSINI.

POUR déterminer le temps que le Soleil eſt arrivé au Solſtice d'hiver de l'année 1741, nous avons employé deux méthodes qui ont cela de commun en ce qu'elles demandent qu'on ait obſervé la hauteur méridienne du Soleil à diſtance égale avant & après le Solſtice, mais qui diffèrent entr'elles en ce que dans l'une on ſuppoſe quelques élémens de la théorie du Soleil, tels que le lieu de ſon Apogée & l'Equation de ſon centre, & dans l'autre il eſt néceſſaire que l'on ait obſervé au temps du Solſtice, de même que devant & après, le paſſage d'une Etoile fixe & du Soleil par le Méridien ou un Cercle horaire.

2 Juin 1742.

Quoique cette dernière méthode ait l'avantage de ne ſuppoſer d'autres élémens que ceux de l'Aberration des Etoiles fixes, cependant comme elle demande un plus grand nombre d'obſervations faites dans des circonſtances choiſies, il ne s'enſuit pas qu'elle doive être préférée à la première; c'eſt ce que nous tâcherons d'éclaircir après avoir rapporté les obſervations que nous avons employées pour déterminer par ces deux diverſes méthodes le temps du Solſtice de l'année 1741.

Comme la méthode dans laquelle on ſuppoſe le paſſage d'une Etoile fixe par le Méridien, demande qu'on puiſſe l'apercevoir à diſtance égale avant & après le Solſtice, on ne peut pas y employer indifféremment toutes ſortes d'Etoiles, & il eſt néceſſaire d'en choiſir une qui ſoit viſible dans tout l'intervalle entre ces obſervations, ſoit qu'elle paſſe de nuit

par le Méridien, ſoit qu'elle ait une lumière aſſez vive pour qu'on puiſſe l'apercevoir de jour. On pourroit cependant y employer d'autres Etoiles dont on connoîtroit la différence d'aſcenſion droite à l'égard de celle que l'on a d'abord obſervée; mais en augmentant le nombre des obſervations on court riſque de multiplier les erreurs, & c'eſt ce que nous avons cru devoir éviter.

C'eſt par cette raiſon que nous avons choiſi pour la recherche du Solſtice, l'Etoile qui eſt dans la queue de la Baleine, nommée β par Bayer, laquelle eſt de la ſeconde grandeur, & dont l'on devoit apercevoir le paſſage par le Méridien plus d'un mois avant & après le Solſtice.

Cette étoile a une déclinaiſon auſtrale de 19^d 25′, de ſorte que le Soleil devoit paſſer par le Méridien à peu près à la même hauteur entre le 18 & le 19 Novembre, ce que nous avons toûjours regardé comme une circonſtance très-favorable pour la détermination préciſe de ſon aſcenſion droite à l'égard du Soleil, parce que quand même le Quart-de-cercle fixe par lequel nous obſervons le paſſage du Soleil & des Etoiles fixes, ne ſeroit pas dirigé exactement ſur le plan du Méridien, la différence entre les paſſages du Soleil & des Etoiles par les mêmes degrés de ce Quart-de-cercle, donne toûjours exactement leur différence en aſcenſion droite, ce qui eſt un des élémens néceſſaires pour cette recherche. D'ailleurs, cette obſervation devoit arriver un mois & quelques jours avant le Solſtice d'hiver, qui eſt le temps que l'on choiſit ordinairement pour les obſervations qui le doivent précéder, parce qu'alors le mouvement du Soleil en déclinaiſon, qui eſt auſſi un des élémens requis, eſt d'environ 14 minutes en 24 heures, & par conſéquent aſſez ſenſible pour qu'on puiſſe diſcerner avec quelque préciſion le temps que le Soleil a la même déclinaiſon avant & après le Solſtice, ce que l'on ne peut pas faire avec la même évidence lorſqu'il en eſt plus proche, & que ſon mouvement en déclinaiſon eſt plus lent.

Nous nous préparames donc à cette obſervation le 17

Novembre 1741, jour auquel nous obſervames le paſſage du centre du Soleil par le fil vertical de notre quart-de-cercle fixe à 11ʰ 51′ 14″, la hauteur apparente de ſon bord ſupérieur étant de 22ᵈ 23′ 20″.

Le 18 Novembre le paſſage du Soleil par le même fil fut obſervé à 11ʰ 51′ 30″ $\frac{3}{4}$, la hauteur de ſon bord ſupérieur étant de 22ᵈ 9′ 0″.

Le 19 Novembre le Soleil fut couvert à ſon paſſage par le Méridien, & le 20 il fut obſervé à 11ʰ 52′ 6″ $\frac{1}{2}$, la hauteur du bord ſupérieur étant de 21ᵈ 41′ 40″.

Suivant ces obſervations on trouve que le 19 Novembre le centre du Soleil a dû paſſer par le fil vertical du quart-de-cercle à 11ʰ 51′ 48″, la hauteur méridienne de ſon bord ſupérieur étant de 21ᵈ 55′ 6″.

Le paſſage de l'étoile β de la queue de la Baleine par le même fil fut obſervé le 19 à 8ʰ 41′ 2″ du ſoir, ce qui donne la différence entre le paſſage du Soleil & de cette Etoile, de 8ʰ 49′ 14″.

Le lendemain 20 Novembre le paſſage de la queue de la Baleine fut obſervé à 8ʰ 37′ 10″, ce qui donne la révolution journalière des Etoiles fixes, de 23ʰ 56′ 8″ à la pendule, qui accéléroit par conſéquent de 4 ſecondes par jour ſur le moyen mouvement.

Convertiſſant en degrés, minutes & ſecondes la différence entre le paſſage du Soleil & de cette Etoile, déterminée le 19 Novembre de 8ʰ 49′ 14″, à raiſon de 23ʰ 56′ 8″ pour 360 degrés, on aura leur différence en aſcenſion droite le 19 Novembre à midi, de 132ᵈ 59′ 59″, dont il faut retrancher 13 ſecondes pour l'aberration de l'étoile β en aſcenſion droite, qui la faiſoit paroître plus avancée de cette quantité vers l'Orient, & l'on aura 132ᵈ 59′ 46″ pour la différence véritable entre le Soleil & la queue de la Baleine le 19 Novembre à midi.

Le 21 Décembre, jour du Solſtice, le paſſage du Soleil par le fil vertical du quart-de-cercle a été obſervé à 0ʰ 4′ 29″, & celui de la queue de la Baleine à 6ʰ 34′ 57″;

la différence eſt de 6ʰ 30′ 28″ à la pendule, qui accéléroit, de même que le 19 Novembre, de 4 ſecondes. Les convertiſſant en degrés, on aura 97ᵈ 52′ 46″, dont il faut retrancher 3 ſecondes pour l'aberration de la queue de la Baleine, & l'on aura 97ᵈ 52′ 43″ pour la différence véritable d'aſcenſion droite entre le Soleil & cette Etoile le 21 Décembre à midi.

Le 21 Janvier de l'année 1742, le paſſage de la queue de la Baleine eſt arrivé à 4ʰ 21′ 24″, & il a été obſervé le 22 Janvier à 4ʰ 17′ 32″, ce qui donne la révolution journalière des Etoiles fixes, de 23ʰ 56′ 8″, préciſément de même que dans les obſervations précédentes, ce qui fait voir la grande régularité de notre pendule.

Le même jour 22 Janvier le paſſage du Soleil par le fil vertical du quart-de-cercle a été obſervé à 0ʰ 6′ 20″ $\frac{1}{2}$; le retranchant de celui de la queue de la Baleine, qui eſt arrivé à 4ʰ 17′ 32″, on aura 4ʰ 11′ 11″ $\frac{1}{2}$, qui converties en degrés, font 62ᵈ 58′ 0″, auxquels il faut ajoûter 8 ſecond. pour l'aberration de la queue de la Baleine en aſcenſion droite, qui la faiſoit paroître moins avancée vers l'Orient, & l'on aura la différence d'aſcenſion droite entre le Soleil & cette Etoile le 22 Janvier à midi, de 62ᵈ 58′ 8″.

La hauteur apparente du bord ſupérieur du Soleil fut obſervée le 22 Janvier 1742, de 21ᵈ 50′ 55″, plus petite de 4′ 11″ que celle du 19 Novembre, qui avoit été déterminée de 21ᵈ 55′ 6″. Retranchant de ces hauteurs la réfraction & le demi-diamètre du Soleil, on aura la hauteur du centre du Soleil le 19 Novembre 1741, de 21ᵈ 36′ 24″, & le 22 Janvier, de 21ᵈ 32′ 9″ $\frac{3}{4}$, avec une différence de 4′ 14″ $\frac{1}{2}$, dont le Soleil étoit alors plus éloigné de l'Equateur : c'eſt pourquoi l'on fera, comme 14′ 0″, mouvement du Soleil en déclinaiſon depuis le 22 juſqu'au 23 Janvier, ſont à 4′ 14″ $\frac{1}{4}$; ainſi 1ᵈ 3′ 0″, qui meſurent ſon mouvement diurne en aſcenſion droite, ſont à 19′ 5″, qu'il faut retrancher de 62ᵈ 58′ 8″, différence d'aſcenſion droite entre le Soleil & la queue de la Baleine du 22 Janvier,

parce que le Soleil s'approchoit de cette Etoile, & on aura $62^d\ 39'\ 3''$ pour la différence d'aſcenſion droite entre le Soleil & l'Etoile dans le temps que le Soleil étoit dans le même parallèle que le 19 Novembre 1741 à midi. Les retranchant de $132^d\ 39'\ 46''$, différence en aſcenſion droite entre le Soleil & l'Etoile le 19 Novembre à midi, on aura $70^d\ 0'\ 43''$, dont la moitié $35^d\ 0'\ 21''\frac{1}{2}$, étant ajoûtée à $62^d\ 39'\ 3''$, donne $97^d\ 39'\ 24''\frac{1}{2}$ pour la différence d'aſcenſion droite entre le Soleil & l'Etoile au moment du Solſtice. Y ajoûtant l'aſcenſion droite du Soleil qui eſt alors de 270 degrés, on aura l'aſcenſion droite de la queue de la Baleine le 21 Décembre 1741, de $7^d\ 39'\ 24''\frac{1}{2}$.

Pour trouver préſentement le temps du Solſtice, on retranchera $97^d\ 39'\ 24''\frac{1}{2}$ de $97^d\ 52'\ 43''$, différence d'aſcenſion droite entre le Soleil & la queue de la Baleine le 21 Décembre à midi, & l'on aura la diſtance du Soleil au point du Solſtice, de $13'\ 18''\frac{1}{2}$ en aſcenſion droite que le Soleil parcourt en $4^h\ 48'$, à raiſon de $1^d\ 6'\ 45''$ en 24 heures. Les ajoûtant au midi du 21 Décembre, à cauſe que les différences d'aſcenſion droite entre le Soleil & cette Etoile alloient en diminuant, on aura le temps vrai du Solſtice d'hiver de l'année 1741 le 21 décembre à $4^h\ 48'$ du ſoir.

Pour déterminer le même Solſtice par l'ancienne méthode, nous avons employé les obſervations du 15 Novembre 1741 & du 26 Janvier 1742.

La hauteur méridienne du bord ſupérieur du Soleil a été obſervée dans la première, de $22^d\ 53'\ 25''$, & dans la ſeconde, de $22^d\ 49'\ 0''$.

Retranchant de ces hauteurs la réfraction & le demi-diamètre du Soleil, on aura la hauteur de ſon centre le 15 Novembre 1741, de $22^d\ 34'\ 50''\frac{1}{2}$, & le 26 Janvier, de $22^d\ 30'\ 22''$, avec une différence de l'une à l'autre de $4'\ 28''\frac{1}{2}$. On fera donc, comme $15'\ 24''$, mouvement du Soleil en déclinaiſon depuis le 26 juſqu'au 27 Janvier, eſt à $4'\ 28''\frac{1}{2}$; ainſi 24 heures ſont à $6^h\ 58'\ 25''$, qui, étant ajoûtées au midi du 26 Janvier, à cauſe que le Soleil s'approchoit de

l'Équateur, donnent 6^h 58' 25" pour le temps auquel le Soleil a passé le 26 Janvier par le même parallèle que le 15 Novembre 1741 à midi, après un intervalle de 72^j 6^h 58' 25". Prenant la moitié, on aura 36^j 3^h 29' 12", qui, étant ajoûtez au midi du 19 Novembre, donnent le 21 Décembre à 3^h 29' 12" du soir pour le temps auquel le Soleil seroit arrivé au Solstice si son Périgée avoit été dirigé au commencement du Capricorne, auquel cas la quantité de son mouvement auroit été égale avant & après. Mais comme il se trouve présentement plus avancé de 8 à 9 degrés, on cherchera, suivant la méthode prescrite dans mes Élémens d'Astronomie, l'équation du Soleil pour le 15 Novembre 1741 à midi, qui est de 1^d 21' 16", & celle du 26 Janvier à 6^h 58' 25", qui est de 0^d 45' 35". La retranchant de 1^d 21' 16", reste 26' 41". dont la moitié est 13' 20" $\frac{1}{2}$.

L'équation du Soleil au Solstice d'hiver de 1741 étoit de 16' 33", la différence à 13' 20" $\frac{1}{2}$ est de 3' 12" $\frac{1}{2}$, que le Soleil parcourt par son moyen mouvement en 1^h 18', qui, étant ajoûtées à 3^h 29' 12" après midi du 21 Décembre, à cause que l'équation du Soleil alloit en augmentant, donnent le temps vrai du Solstice d'hiver de 1741 le 21 Décembre à 4^h 47' 12", ce qui ne diffère pas d'une minute de celui que nous avions déterminé ci-dessus.

En comparant ensemble ces deux méthodes, comme mon fils l'a fait dans les Mémoires de 1741, on voit que dans la première il a fallu y employer trois observations du passage du Soleil & trois d'une Etoile fixe, les unes au jour même du Solstice, & les autres avant & après, à distance égale de part & d'autre, dans un intervalle de temps assez grand pour que le mouvement du Soleil en déclinaison fût sensible. Dans celles que nous avons rapportées, quelqu'attention que nous ayons eue pour ne laisser échapper aucune occasion d'observer le passage de l'Etoile par le Méridien à l'égard du Soleil, nous n'avons pu, à cause du temps qui étoit couvert, avoir immédiatement le passage du Soleil par le Méridien du 19 Novembre, ni sa hauteur, que l'on a été obligé de déduire des jours précédens & suivans.

Mais indépendamment du nombre des obſervations requiſes par cette méthode que le temps ne permet pas toûjours de faire, principalement en hiver où le Ciel eſt ſouvent couvert, les erreurs qui peuvent ſe gliſſer dans les obſervations, doivent diminuer la préciſion dans la détermination du temps du Solſtice.

Suppoſons, par exemple, que dans chacune il y ait une erreur d'un quart de ſeconde, qui eſt, à ce que je crois, la moindre que l'on puiſſe éviter; il y aura dans les ſix obſervations une ſeconde & demie, ce qui en doit produire une de 4 à 5 minutes dans l'heure du Solſtice.

A l'égard de la ſeconde méthode, nous n'avons pas crû pouvoir donner une eſtimation plus exacte de l'erreur qui peut réſulter des élémens qu'il eſt néceſſaire d'y employer, qu'en examinant le Solſtice qui réſulte des Tables de M. de la Hire, qui ſuppoſent l'équation du centre du Soleil plus petite de 9 ſecondes, & le lieu de l'Apogée du Soleil plus avancé de 29 minutes que nous ne l'avons déterminé.

Suivant ces Tables le Solſtice d'hiver de 1741 ſeroit arrivé le 21 Décembre à $4^h\ 44'$ plûtôt ſeulement de 3 minutes & quelques ſecondes qu'on ne l'a trouvé par l'ancienne méthode, avec une différence moins grande que celle qui réſulte des erreurs que l'on peut commettre par la nouvelle méthode.

Si au lieu de ſe ſervir des Tables de M. de la Hire, on ſuppoſe une erreur d'un demi-degré dans le lieu de l'Apogée du Soleil, & d'une minute dans l'équation de ſon centre, cela produira dans la détermination du temps du Solſtice une différence à peu près égale à celle qui réſulte du défaut de préciſion dans les obſervations qu'on eſt obligé d'employer par la nouvelle méthode.

On pourra au moyen de cette recherche, juger laquelle des deux méthodes mérite la préférence. Car ſi on peut eſpérer d'arriver à une plus grande préciſion que celle d'un quart de ſeconde de temps, dans l'obſervation du paſſage du Soleil ou d'une Etoile par le Méridien, & que l'on ſuppoſe en même temps que l'on ne peut pas s'aſſurer d'une minute de degré

dans la quantité de l'équation du Soleil, ni d'un demi-degré dans le lieu de ſon Apogée, la nouvelle méthode doit avoir la préférence. Si au contraire dans l'obſervation du paſſage des Etoiles par le Méridien, on ne peut pas porter la préciſion plus grande qu'à un quart de ſeconde, & que par la comparaiſon des élémens employez par les Aſtronomes modernes, il paroît qu'ils ne diffèrent pas entr'eux d'une minute entière dans l'équation du Soleil, & d'un demi-degré dans le lieu de l'Apogée, l'ancienne méthode mérite d'être préférée, d'autant plus que comme elle demande un petit nombre d'obſervations, on peut les répéter ſouvent & choiſir celles qui ont paru être faites avec plus d'exactitude.

Quoi qu'il en ſoit, comme ces deux méthodes ont chacune leur avantage particulier, je crois qu'il convient de les employer toutes deux lorſque le temps permettra de faire toutes les obſervations qui y ſont requiſes.

L'on doit avertir ici qu'au moyen de l'obſervation du paſſage d'une Etoile par le Méridien, faite au jour du Solſtice, on peut déterminer par l'ancienne méthode l'aſcenſion droite de cette Etoile, ce qui paroiſſoit en être un avantage conſidérable de la nouvelle méthode; car la différence entre le paſſage par le Méridien du Soleil & de la queue de la Baleine ayant été déterminée de $6^h\ 30'\ 28''$, qui, réduites en degrés & corrigées par l'aberration, font $97^d\ 52'\ 43''$, & le Solſtice étant arrivé à $4^h\ 47'\ 12''$, ſi l'on retranche de $97^d\ 52'\ 43''$, 13 minutes 18 ſecondes & $\frac{1}{2}$ pour le mouvement du Soleil en aſcenſion droite dont il s'eſt approché de cette Etoile en $4^h\ 47'\ 12''$ depuis midi juſqu'au temps du Solſtice, on aura la différence d'aſcenſion droite entre l'Etoile & le Soleil lorſqu'il étoit au point du Capricorne, de $97^d\ 39'\ 24''$, qui, étant ajoûtez à 270 degrés, donnent l'aſcenſion droite de la queue de la Baleine le 21 Décembre 1741 à $4^h\ 47'\ 12''$, de $7^d\ 39'\ 24''\frac{1}{2}$, qui ne diffère que d'une ſeconde de celle que l'on avoit trouvée par la nouvelle méthode.

On aura de la même manière l'aſcenſion droite véritable de toutes les Etoiles, dont le paſſage par le Méridien a été obſervé le jour

le jour du Solstice, telles qu'Arcturus, Fomahan & Markab.

Le passage d'Arcturus par le fil vertical du quart-de-cercle fixe est arrivé le 21 Décembre au matin à $8^h\ 9'\ 52''\frac{1}{4}$. La différence à $0^h\ 4'\ 29''$, passage du Soleil par le même fil vertical est de $3^h\ 54'\ 36''\frac{3}{4}$, qui, réduites en degrés à raison de $23^h\ 56'\ 8''$ pour 360 degrés, donnent $58^d\ 48'\ 40''$ pour la différence entre l'ascension droite du Soleil & de cette Etoile à midi. Y ajoûtant $13'\ 18''\frac{1}{2}$ pour le mouvement du Soleil en ascension droite en $4^h\ 47'\ 12''$, on aura la différence apparente d'ascension droite entre Arcturus & le Soleil au moment du Solstice, de $59^d\ 1'\ 58''$, qui, étant retranchez de 270 degrés à cause que cette Etoile étoit plus occidentale que le Soleil, reste $210^d\ 58'\ 2''$ pour l'ascension droite apparente d'Arcturus, à laquelle il faut ajoûter 11 secondes à cause de l'aberration de cette Etoile en ascension droite, qui la faisoit paroître moins avancée vers l'Orient qu'elle ne l'étoit effectivement, & l'on aura l'ascension droite véritable d'Arcturus le 21 Décembre 1741, de $210^d\ 58'\ 13''$.

Le passage de Fomahan ayant été observé le même jour à $4^h\ 47'\ 46''$, & celui de Markab à $4^h\ 46'\ 30''$, on déterminera de la même manière l'ascension droite véritable de la première de ces Etoiles, de $340^d\ 58'\ 2''$, & celle de la seconde, de $342^d\ 58'\ 50''$.

Comme ces Etoiles dont nous venons de déterminer l'ascension droite dans le Solstice dernier, passent par le Méridien à des hauteurs bien différentes, celle de Fomahan n'étant que d'environ 10 degrés, & celle d'Arcturus de près de 62 degrés, on pourra se servir de ces quatre Etoiles pour déterminer l'ascension droite des autres qui sont comprises dans ces termes, & rectifier par ce moyen l'ascension droite d'un grand nombre d'Etoiles fixes dont on a besoin pour diverses recherches en Astronomie.



OBSERVATIONS BOTANICO-METEOROLOGIQUES

Faites pendant l'année 1741, aux environs de Pluviers en Gâtinois.

Par M. DU HAMEL.

AUTOMNE 1740.

21 Février 1742. POUR lier les Obſervations que je vais rapporter avec celles de l'année dernière, je me trouve obligé de placer ici quelques-unes de celles qui ſe trouvent déja à la fin du Journal de 1740, mais j'aurai ſoin que cette répétition ſoit très-abrégée.

On ſe ſouviendra que les ſemailles ont duré fort long-temps, qu'il y a eu des Bleds qui n'ont levé que vers le milieu du mois de Décembre, qu'à la fin de ce mois ces Bleds tardifs étoient fort beaux, & je crois qu'on n'a point oublié que les pluies ont été abondantes & preſque continuelles pendant tout ce mois, & qu'elles ont occaſionné le débordement de quantité de rivières, & de grandes inondations.

JANVIER 1741.

Il a peu tombé d'eau pendant tout ce mois, & le 18 la plûpart des rivières débordées étoient rentrées dans leur lit, mais le temps s'étant entretenu fort doux, les Bleds ſe ſont bien fortifiez.

Le 25 le Thermomètre étoit à 5 degrés au deſſous de zéro, & il tomba un peu de neige.

Le 26 il deſcendit à $9^d \frac{1}{2}$, & à Paris la Seine étoit toute couverte de glaçons.

Le froid ne fut ſi violent que pendant quelques heures,

dès le 27 il avoit beaucoup diminué; il fit du brouillard, & le Thermomètre remonta de 10 degrés.

Le 28 le Thermomètre étoit à 6 degrés au dessus de zéro, quelques brouillards & de petites pluies fines succédèrent à la gelée du 26, ce qui continua jusqu'à la fin du mois.

Je n'ai pas coûtume de rapporter dans ce Journal météorologique quelle a été jour par jour l'élévation de la liqueur du Thermomètre; mais j'ai cru qu'il convenoit d'entrer ici dans ce détail pour faire remarquer qu'en trois jours de temps le froid est devenu presqu'aussi violent qu'il a été en 1740, mais que le grand froid n'a duré que quelques heures, & qu'après ce court espace de temps l'air est devenu très-tempéré.

N'auroit-on pas dû appréhender que de pareilles secousses eussent causé du dommage aux Végétaux? Qu'un animal ait un membre gelé, on sçait qu'il est de la dernière importance de ne le réchauffer que tout doucement. Si dans le printemps, lorsque les bourgeons de la Vigne sont tendres, il vient de la gelée, tout est perdu si le Soleil la fond trop précipitamment, & il n'y a point de mal si le Soleil ne paroît point.

On sçait maintenant que la gelée est devenue tout d'un coup presqu'aussi vive qu'en 1740, qu'elle a très-peu duré, que sur le champ le temps s'est adouci, & que malgré tout cela les Végétaux n'ont point souffert: observation d'ailleurs qui nous confirme dans le sentiment où nous étions, que ce n'a pas été la violence du froid, mais la grande durée de la gelée & les faux dégels qui ont fait périr l'année dernière un si grand nombre de Plantes.

FEVRIER.

Le temps a été fort doux pendant tout ce mois, les brouillards ont été assez fréquens, & il est tombé de temps en temps de petites rosées, les Perce-neiges fleurirent dès les premiers jours de ce mois.

Le 6, le Thermomètre descendit pendant quelques heures à 4 degrés au dessous de zéro, il neigea assez abondamment, mais la neige fondit sur le champ, & le temps devint fort doux.

Les petits Ellébores noirs fleurirent le 13, il y avoit aussi dans ce temps des Violettes en fleur. Le 18, les boutons des Pruniers-myrabolans étoient prêts à s'ouvrir, & il y avoit des boutons de Poiriers assez ouverts pour qu'on pût compter les fleurs.

Le 20 il y avoit quelques fleurs d'Abricotiers d'épanouies.

Le 25, les boutons des Cornouillers & des Noisetiers commencèrent à s'ouvrir: enfin, à la fin du mois les Vignes étoient presque taillées, les labours pour les Mars étoient très-avancez, & même on avoit déja commencé à semer des Avoines.

La campagne étoit bien différente de ce qu'elle étoit en 1740 dans cette même saison. A la fin de Février 1740, la terre étoit encore toute gelée, à peine auroit-on pu trouver la moindre verdure, au lieu qu'en 1741 quantité de fleurs étoient épanouies, & quinze jours de temps doux auroient fait ouvrir les boutons de tous les Arbres.

A la fin du mois de Février 1741 on se croyoit déja avancé dans le printemps, les Chauve-souris sembloient avoir ce sentiment, elles voloient tous les soirs, & la campagne étoit plus brillante qu'elle ne l'étoit en 1740 à la fin du mois de Mars; on ne pouvoit s'empêcher de l'admirer, & le besoin qu'on avoit d'une bonne année, faisoit qu'on trouvoit quelque satisfaction à faire remarquer la différence prodigieuse qu'il y avoit entre ces deux années: néanmoins ceux qui faisoient attention aux grands désordres que causent si fréquemment les gelées du printemps, ceux-là souhaitoient du froid pour ralentir la végétation, sur-tout celle de la Vigne dont les boutons commençoient à grossir.

MARS.

L'air a continué d'être tempéré jusqu'au 5 de ce mois

qu'il tomba toute la journée une si grande quantité de neige, qu'on ne se souvient pas qu'il en soit tombé une si grande abondance depuis plus de quinze ans; mais comme la terre n'étoit pas gelée, cette neige fondoit en bonne partie: cependant le 6 il y en avoit encore un bon demi-pied d'épaisseur sur toute la superficie de la terre. Le 12 le vent étoit au Nord, il geloit les nuits, & l'on espéroit que ces gelées retarderoient la Vigne & les Arbres fruitiers qui n'étoient pas encore assez avancez pour que leur fruit pût être endommagé par les gelees du printemps, effectivement rien ne profitoit.

Le 18, les fleurs des Abricotiers qui étoient épanouies ou prêtes à épanouir, furent gelées.

Malgré le froid & le hâle les deux Maronniers d'Inde que j'ai dit qui n'avoient ouvert leurs boutons en 1740 que le 9 Avril, les avoient dans ce même état le 18 Mars.

Quoiqu'il gelât toutes les nuits, la chaleur du Soleil qui n'étoit point diminuée par les nuages, excitoit toûjours un peu la végétation, de sorte que les fleurs des Pruniers-myrabolans & celles des Pêchers, qui l'année dernière ne s'étoient épanoüies que le 21 Avril, l'étoient cette année le même jour du mois de Mars, & le 23 les Abricotiers qui avoient échappé à la gelée du 18 étoient défleuris.

Le 29 il fit du brouillard, il tomba quelques gouttes d'eau, il gela, & les Arbres furent chargez de givre qui fit beaucoup de dommage aux fruits. On étoit charmé de ce que la Vigne ne faisoit aucun progrès, & l'espérance d'une bonne vendange consoloit de la perte des autres fruits; mais les Avoines ne sortoient pas de terre, & déja le prix de cette espèce de grain augmentoit: à l'égard des Bleds ils étoient fort beaux.

Le 31 le temps s'adoucit beaucoup, & sur le champ tout commença à reprendre vigueur; mais dès le lendemain le vent étoit retourné au Nord, & étant assez violent, le froid redevint très-vif & incommode: il se formoit toutes les nuits des glaçons de l'épaisseur de 2 lignes, néanmoins malgré la rigueur du temps, on vit ce jour-là une Hirondelle, & deux

personnes m'assurèrent qu'ils en avoient vû une dès le 10, il est vrai qu'on a depuis été long-temps sans en revoir.

AVRIL.

Les fleurs des Poiriers & des Pruniers ne laissèrent pas de s'épanouir malgré le froid qui continuoit toûjours, car le 10 il geloit encore.

Le 15 le temps s'adoucit, la sève se ranima dans tous les Arbres, & la Vigne commença à pousser.

Le 20 il faisoit fort chaud.

Le 28 le vent tourna au Nord-ouest, il tomba des ondées de grêle & de neige, il gela assez fort, & ce temps continua jusqu'au 1.er de Mai.

Les gelées quoiqu'assez fortes ne faisoient presque point de mal dans les endroits où les ondées de grêle ou de neige n'avoient pas passé; mais elles perdoient tout dans ceux où ces ondées froides avoient porté de l'humidité.

MAI.

Le vent fut toûjours au Nord, & très-froid jusqu'au 15 de ce mois, & les gelées causèrent d'énormes dommages.

Le 1.er de ce mois il tomba beaucoup de neige dans nos environs, le soir la terre en étoit toute couverte, il gela la nuit, & pour comble de malheur le lever du Soleil fut fort serein, aussi toutes nos Vignes furent gelées, de même que les Pêchers, les Cerisiers & les Noyers, les Pruniers & les Poiriers le furent en partie, & les pousses des Frênes, ainsi que celles des jeunes Chênes souffrirent beaucoup: la gelée du 1.er Mai n'avoit cependant endommagé que les endroits où la neige étoit tombée; mais le 6 & le 11 de ce mois il vint des gelées extrêmement fortes qui perdirent toutes les Vignes de l'Orléanois.

Le 15 de Mai le vent tourna au Sud-est, le Ciel se couvrit de nuages, & il plut en quelques cantons assez abondamment pour faire lever les Avoines, & pour qu'on pût semer les Plantes légumineuses, Pois, Fèves, Lentilles, &c.

Enfin quelques-uns profitèrent de cette pluie pour semer encore quelques Avoines & quelques Orges; mais cette pluie ne fut pas générale, & il y eut beaucoup d'endroits où il ne tomba pas une goutte d'eau.

La sécheresse comme l'on voit, étoit bien opiniâtre, aussi le 15 Mai n'y avoit-il pas plus d'herbe dans les prés qu'il y en a ordinairement au cœur de l'hiver; mais dans les endroits où la pluie étoit tombée, l'herbe crût en vingt-quatre heures de 4 doigts, & en huit jours de temps elle parvint à la moitié de la hauteur qu'elle a eue dans la suite.

Les Sainfoins avoient commencé à fleurir au ras de terre avant la pluie, & ils sont restez fort bas, même dans les endroits où la pluie a tombé. On sçait que les pluies ne font pas beaucoup profiter les Plantes qui ont commencé à monter en fleur, & c'est pour cette raison qu'il est passé en proverbe, que ce sont sur-tout les pluies d'Avril qui décident de l'abondance du Foin.

Les Bleds se soûtenoient assez beaux dans les bonnes terres malgré la sécheresse; mais les vents de Nord violens qui avoient regné depuis le mois de Mars, avoient en partie déraciné les Bleds qui étoient dans les terres légères, ceux-ci souffroient donc beaucoup.

Je dis que les Bleds se soûtenoient assez beaux dans les bonnes terres malgré la sécheresse, néanmoins ceux qui avoient été à portée de profiter de la pluie du 15 de Mai, crûrent étonnamment, & il étoit bien facile de les distinguer des autres.

On juge bien que les gelées du printemps & la sécheresse de l'herbe des prés étoient fort contraires aux Abeilles, aussi leur travail a-t-il été de peu de valeur.

On est ordinairement à la mi-Mai en état de décider du succès des Arbres nouvellement plantez; c'est donc ici le lieu de rapporter les observations que j'ai faites à ce sujet.

L'automne dernière nous avions beaucoup d'arbres à planter, & nos plantations qui avoient été commencées dès le mois de Novembre 1740, avoient été interrompues par

les pluies du mois de Décembre, de ſorte que nous avions été obligez de les finir dans le mois de Janvier 1741.

Or tous les arbres que nous avions plantez avant le mois de Décembre ont pouſſé à merveille, mais il en eſt beaucoup mort de ceux qui n'avoient été plantez que dans le mois de Janvier : il eſt vrai que depuis ce temps il n'étoit pas tombé aſſez d'eau pour que l'humidité eût pu pénétrer juſqu'aux racines de ces jeunes arbres.

Du nombre de ces plantations étoit un Quinconce de Tilleuls à la conſervation duquel nous nous intéreſſions particulièrement, on l'arroſoit fréquemment pour ſuppléer au défaut des pluies ; malgré cette précaution qui néanmoins a empêché ces Tilleuls de périr, ils n'ont pouſſé que très-foiblement juſqu'à la fin d'Août, & le 27 Mai il y en avoit beaucoup qui n'étoient encore qu'en boutons, & qui ne promettoient pas un heureux ſuccès : il n'en faut pas être ſurpris, car on ne doit pas eſpérer que les arroſemens produiſent jamais d'auſſi bons effets que les pluies & les roſées.

Le 28 Mai le vent étoit retourné au Nord, & tous les nuages étoient diſſipez, néanmoins à la fin du mois les Bleds & les Seigles étoient aſſez beaux dans les bonnes terres, & les Avoines qui avoient été ſemées les premières, quoique levées fort inégalement, donnoient plus d'eſpérance que celles qu'on avoit ſemées plus tard.

JUIN.

C'eſt à la fin du mois de Mai & dans le courant de celui de Juin que les Inſectes parurent aſſez abondamment.

Les feuilles de nos Frênes & celles de nos Chévre-feuilles furent dévorées par les Cantharides.

Une petite Chenille noire & épineuſe, que je crois être celle de l'Orme, dépouilla tous nos Micacouilliers. Les feuilles de nos Ormes furent toutes percées par ces petits Vers bruns qui deviennent enſuite des Scarabées aſſez ſemblables aux Chavançons. Enfin il y eut encore différentes autres eſpèces de Chenilles, des Mouches, des Sauterelles, des Hannetons, &c. mais

mais ces Insectes n'étoient pas en assez grande quantité pour faire un tort sensible aux productions de la terre. Il n'en a pas été de même de ces gros Vers blancs qui deviennent des Hannetons, & qu'on nomme des *Turcs*, la terre en a été remplie pendant tout l'été, ils ont rongé les racines des jeunes arbres, & en ont fait périr beaucoup. Je reviens aux productions de la terre.

Le vent continuoit à être au Nord, & le hâle étoit toûjours le même, aussi n'y a-t-il presque pas eu de Morilles; néanmoins la fraîcheur du vent tempéroit tellement l'ardeur du Soleil, que malgré la sécheresse rien ne brûloit à la campagne. C'est une observation que j'ai faite plusieurs fois, que quelques jours de hâle quand le vent est à l'Est, dessèchent plus la terre & brûlent plus les Végétaux, qu'un long espace de temps quand le vent est au Nord.

Les Bleds ont commencé à épier très-près de terre vers le commencement de ce mois, & ils étoient encore si bas le 15 qu'on voyoit les Lièvres courir dedans.

Vers ce temps le vent tourna au Sud-ouest, il s'éleva des nuages, mais il ne tomba point d'eau, & le temps se soûtint de même jusqu'au 21, excepté le 18 qu'il plut assez depuis 4 heures du matin jusqu'à 7, pour pénétrer la terre d'un pouce & demi ou de deux pouces.

Cette pluie, quoique peu considérable, ne laissa pas de faire épier au ras de terre une partie des Avoines hâtives; je dis une partie, car comme le temps n'avoit pas été favorable à la levée de cette espèce de grain, il y en avoit dans le même champ qui étoient en état d'épier, & d'autres qui ne faisoient presque que sortir de terre: on verra dans la suite quel prodigieux déchet cela a fait sur la récolte.

Le 25 Juin il tomba encore une petite pluie qui pénétra la terre seulement d'un pouce, néanmoins elle fit beaucoup de bien aux grains, car des brins de froment qu'on avoit mesurez le 25, se trouvèrent le 28 avoir profité de 5 pouces, & des brins d'escourgeon qu'on avoit mesurez dans le même temps, avoient profité de 6.

A la fin de ce mois les Vignes avoient poussé beaucoup de bois; ces petits yeux qui souvent ne s'ouvrent pas, ou qui ne s'ouvrent que pour produire quelques verjus, ces petits boutons que nos Vignerons appellent des *contre-cossons*, & d'où sort ce que les Jardiniers nomment des *faux bourgeons;* ces bourgeons, dis-je, produisirent quelques raisins qui ont fourni la foible récolte dont nous parlerons dans la suite.

JUILLET.

Les chaleurs qui furent fort vives au commencement de ce mois, firent jaunir la paille des Seigles & avancèrent la maturité de ce grain, on en scia même en quelques endroits, & le 2 de ce mois on avoit déja fait du pain d'escourgeon. Le 7 vers les 4 heures du matin le temps se couvrit, il tonna, il plut une partie de la journée, & le soir la pluie avoit pénétré la terre d'un bon demi-pied de profondeur. Le 12 & le 13 il tonna & il plut encore, il tomba même de la grêle qui nous gâta quelques pièces de grain, & qui causa beaucoup de dommage dans deux Paroisses voisines.

Le temps continua d'être couvert jusqu'au 17 qu'il plut assez abondamment pendant une heure. Toutes ces pluies d'orage n'étoient pas générales, mais dans les endroits où elles tomboient, elles faisoient merveille, sur-tout aux Avoines tardives, qui la plûpart devinrent plus belles que celles qui avoient été semées de meilleure heure; car celles-ci, de même que les Bleds, étoient trop approchantes de leur maturité pour profiter de ces arrosemens.

Les légumes, Pois, Fèves, &c. profitèrent à vûe d'œil, on serra les Lentilles, & on coupa les Seigles par-tout.

Le 24 on coupa les Méteils; la plus hâtive de toutes les Prunes, celle qu'on appelle pour cela *la Jaune hâtive,* mûrit dans ce temps, aussi-bien que l'avant-pêche blanche.

Les mois de Février & de Mars sembloient promettre une année des plus hâtives, mais on voit que les gelées des mois d'Avril & de Mai jointes à la sécheresse, avoient tellement ralenti les productions de la terre, que la moisson ne fût pas faite plûtôt qu'à l'ordinaire.

AOUST.

Le 4 d'Août le temps étoit chaud, &, comme l'on dit, pesant, le Soleil étant obscurci par un brouillard assez considérable, & le mercure du Baromètre qui étoit presque resté immobile depuis le mois d'Avril, malgré les orages & la variation des vents, monta de 2 degrés par un vent de Sud-est.

La chaleur & la sécheresse furent très-favorables aux Melons, qui ont été presque tous excellens.

On commença la moisson presqu'avec le mois par un temps très-favorable.

Le vent de Nord régna presque toûjours, & diminuoit la fatigue des Moissonneurs.

On fauchoit aussi les Avoines à mesure qu'elles mûrissoient, & c'est ce qui étoit fort embarrassant; car comme l'Avoine d'un même champ n'avoit pas levé dans le même temps, on étoit obligé de ne faucher ces sortes de grains que quand la plus grande quantité paroissoit en maturité: il y en avoit cependant de trop mûre qui s'égrenoit, & de trop verte qui n'avoit pas son grain formé; mais c'étoit un inconvénient où l'on ne sçavoit pas de remède.

Le 28 le temps changea & il plut presque tous les jours jusqu'au 7 de Septembre.

J'ai dit que le vent de Nord avoit beaucoup diminué la fatigue des Moissonneurs par sa fraîcheur; cependant il a régné pendant ce mois & ceux de Septembre, d'Octobre & de Novembre une prodigieuse quantité de fièvres tierces & doubles tierces qui étoient accompagnées de symptomes fâcheux, comme transports, vomissemens, syncopes; elles étoient opiniâtres, & devenoient souvent continues; beaucoup de malades se plaignoient d'une douleur sourde & fixe, tantôt dans la région umbilicale, & d'autres fois vers le pylore. On reconnut enfin que ces douleurs étoient occasionnées par des Vers, & on a guéri plus de ces malades par des Vermifuges que par tout autre remède.

Pour donner une idée de la quantité de malades qui étoient

dans Pluviers & aux environs, il suffit de faire remarquer que sous la paroisse de Pluviers où l'on compte trois mille communians, les Collecteurs assurent avoir compté le 4 Septembre jusqu'à quinze cens malades à la fois, en y comprenant les enfans comme les adultes.

Quelques malades sont morts suffoqués par les Vers, quoiqu'ils en eussent vomi un bon nombre: plusieurs personnes délicates ou âgées ont succombé dans ces maladies, mais en général elles ont fait périr peu de monde.

Si l'on attribuoit ces maladies vermineuses à l'usage immodéré des fruits, comme on le fait ordinairement, on se tromperoit, car il n'y a presque pas eu de fruits dans notre province.

SEPTEMBRE.

Le 9 Septembre le vent tourna au Nord, & le temps s'éclaircit; ce beau temps fit grand plaisir, car on en profita pour serrer les Avoines dont une partie commençoit à germer: on acheva aussi de faucher quelques Avoines tardives qui étoient restées sur pied.

Pendant le reste du mois il vint de temps en temps quelques pluies, mais en général le temps fut fort beau, & la température de l'air des plus agréables. La végétation se ranima étonnamment. Les graines qui n'avoient pu germer à cause de la sécheresse, produisoient une quantité d'herbes, & les guèrets sembloient de belles prairies. Toute l'Orge & l'Avoine qui s'étoit égrenée pendant la moisson, leva, & l'on auroit pris les chaumes pour des terres ensemencées. Les Prés reverdirent aussi, ils fleurirent & ont fourni du regain. Les Arbres rentrèrent en sève, ceux qui étoient plantez de l'année & qui n'avoient produit que de menus bourgeons, en poussèrent de nouveaux & se garnirent de feuilles. Quelques Arbres fruitiers fleurirent & nouèrent leur fruit. Des treilles fleurirent aussi & donnèrent du Verjus qui au 12 Octobre étoit gros comme des Pois. Jamais automne n'a tant ressemblé au printemps.

C'eſt vers le 22 de ce mois qu'on a commencé à couper le peu de raiſin qui étoit aux Vignes; c'eſt bien dommage qu'il y en eut ſi peu, car le fruit étoit aſſez beau, & le temps très-propre pour les vendanges.

OCTOBRE.

Il fit fort beau pendant tout ce mois, la température de l'air fut très-douce, il vint ſeulement de temps en temps quelques pluies qui étoient des plus favorables pour la fleuraiſon du Safran & pour les ſemailles.

La récolte du Safran a été aſſez bonne pour la quantité, & des meilleures pour la qualité.

A la fin du mois toutes les terres à bled étoient enſemencées & preſque levées, jamais on n'a vû un temps plus favorable pour ces ſortes d'ouvrages. Malgré la douceur & la beauté de cette automne qui ſembloit devoir diſſiper toutes les maladies, les fièvres du mois précédent ont continué, & il a régné dans un village de notre voiſinage une maladie épidémique des plus fâcheuſes.

Les plus robuſtes, ceux qui paroiſſoient jouir de la plus parfaite ſanté, car ce ſont ceux-là qui ont le plus ſouffert de cette maladie, étoient tout d'un coup ſaiſis par un violent friſſon, pendant lequel ils vomiſſoient quelques matières noirâtres, ce friſſon étoit ſuivi d'une fièvre ardente; pendant le fort de l'accès il y avoit des malades qui entroient en tranſport, & d'autres étoient aſſoupis: enfin, au déclin de l'accès il ſurvenoit une ſueur ſi prodigieuſe, que quelques malades ont mouillé dans l'eſpace d'une nuit juſqu'à 50 chemiſes, beaucoup ne pouvoient ſupporter cette évacuation & périſſoient dans la ſueur, & d'autres mouroient au déclin du redoublement qui ſuccédoit à la ſueur.

On a varié, ſans beaucoup de ſuccès, le traitement de ces maladies; néanmoins il a paru que les cordiaux & les ſudorifiques étoient de tous les remèdes ceux qui réuſſiſſoient le mieux.

NOVEMBRE.

Il a fait pendant tout ce mois un vrai temps de printemps, ſouvent un ciel ſérein, de temps en temps de la pluie, & toûjours un air tempéré: auſſi à la fin du mois les arbres avoient-ils preſque toutes leurs feuilles; les Bleds étoient ſi avancez qu'on ne voyoit preſque plus la terre, & les Seigles les premiers faits commençoient à remonter en tuyau, on m'a même aſſuré que des Métayers de Sologne en avoient retourné pour les ſemer une ſeconde fois; mais dans notre province où à la vérité on ſeme ce grain beaucoup plus tard, on s'eſt contenté de les faire manger par les Moutons.

J'ai dit que cette année il y avoit eu beaucoup de Gland & de Châtaignes, ce dernier fruit a été une grande reſſource dans les pays où le peuple s'en nourrit; à l'égard du Gland on en a beaucoup ſemé, & on en a conſervé pour la nourriture du bétail. C'eſt dans les années peu abondantes où l'on ſent les avantages de pareilles reſſources.

DECEMBRE.

Il y a encore eu de fort beaux jours pendant tout ce mois; les pluies n'ont pas été fort abondantes, & il n'eſt venu que de petites gelées qui n'ont pas laiſſé de retarder les productions de la terre, mais ſans détruire l'herbe des prairies, ce qui a été extrêmement avantageux; car que ſeroient devenus les Beſtiaux avec la rareté de fourrages que tout le monde connoît, ſi de fortes gelées ou des neiges avoient obligé de les tenir dans des étables? Il en a été tout autrement, l'herbe a plus pouſſé dans les prés qu'elle n'a coûtume de le faire en pareille ſaiſon, & il ſembloit que les Plantes qui étoient reſtées tout l'été dans l'inaction, étoient plus en état de végéter l'automne, & que la terre qui s'étoit repoſée, en étoit plus diſpoſée à ſubvenir à leurs beſoins. Encore une choſe ſingulière, c'eſt qu'à la fin de ce mois il y avoit des arbres qui étoient encore tout garnis de leurs feuilles: aſſurément la douceur de la ſaiſon étoit la principale cauſe de ce phénomène;

néanmoins il n'arrive pas constamment dans toutes les automnes aussi douces que celle-ci; & je crois que les feuilles qui ont conservé si long-temps leur verdure, étoient celles qui avoient poussé à la fin de Septembre, comme je l'ai dit dans l'article de ce mois; car au commencement de Novembre les feuilles étoient encore en pleine sève.

RECAPITULATION.

Après ce qui a été dit, on voit en général qu'il a peu tombé d'eau depuis le commencement du mois de Janvier jusqu'à la fin d'Août, qu'il n'a pas fait de grandes gelées pendant l'hiver, que le printemps a été très-froid, & enfin qu'il a fait fort doux depuis le 12 de Mai jusqu'à la fin de l'année. Voilà en général quelle a été la température de l'air pendant toute l'année: voyons maintenant ce qui regarde les productions de la terre. Il y a eu peu de fruits rouges, médiocrement de Prunes, point d'Abricots, de Pêches ni de Noix, un peu de Poires d'été & d'automne, & bien peu de celles d'hiver, non plus que de Pommes, mais beaucoup de Châtaignes & de Gland: les fruits ont été fort bons & ont mûri de bonne heure.

Les Chanvres ont été bas, mais d'assez bonne qualité.

La paille des Bleds & des Seigles a été fort courte & très-fine. La quantité de grain récolté se peut estimer à la moitié d'une bonne année; mais il est d'une qualité parfaite & de très-bonne garde, il est exempt de toute mauvaise graine, il rend beaucoup en farine, il boit beaucoup d'eau quand on le paîtrit, & il fait de très-bon pain.

La récolte des Avoines & des Orges n'excède pas le quart d'une bonne année, & il y en a de bien des qualités différentes, suivant le temps où elles ont été semées & celui où on les a serrées, car il y en a qui ont germé sur le champ, comme nous l'avons dit dans le mois de Septembre, & d'autres qui n'ayant pas mûri parfaitement sont très-légères: elles ont mieux réussi dans les bonnes terres que dans les terres légères, & celles qui ont pu profiter des pluies d'orage

qui ſont tombées dans quelques endroits, ſont bien meilleures que celles qui ont été privées de ces ſecours.

On ne ſeme preſque pas de Sarraſin dans nos environs, mais cette petite quantité a aſſez bien grené; néanmoins on m'a aſſuré que ce grain n'avoit pas réuſſi en Bretagne.

La même raiſon qui a fait que la paille des Fromens a été fort courte, a fait auſſi que l'herbe a été peu abondante dans les prés. On peut eſtimer la récolte des Foins dans les endroits où les pluies ſont tombées, à un bon tiers d'année; mais dans les autres on n'en a pas récolté le quart d'une bonne année.

A l'égard des Sainfoins ils ont fleuri au ras de terre, & l'herbe en a été fort courte, même dans les endroits où les pluies d'orage ont paſſé.

Il n'y a eu de légumes, Pois, Fèves, Lentilles, &c. que dans les endroits qui ont été arroſez par les pluies d'orage.

Les Vignes du Gâtinois qui dans les bonnes années produiſent juſqu'à 12 ou 15 pièces l'arpent, n'ont fourni cette année qu'une pièce & demie, ce qui fait les trois quarts du tonneau d'Orléans : on eſt redevable de cette petite récolte au temps favorable qu'il a fait pour la vigne pendant tout l'été & l'automne, car les yeux d'où ce peu de raiſin eſt ſorti, ne fourniſſent ordinairement que de petits verjus; & c'eſt pour cette raiſon que le Vin de cette petite récolte n'eſt pas de la première qualité.

Malgré les ſéchereſſes qui ont duré depuis le mois de Janvier juſqu'à la fin du mois d'Août, les ſources ont toûjours pouſſé avec force, & le deſſous de la terre a toûjours été un peu humide : néanmoins les grands arbres, quoique leurs racines ſoient aſſez avant en terre, n'ont pas pouſſé avec beaucoup de vigueur, & il en eſt bien mort de ceux qu'on avoit plantez après les pluies du mois de Décembre 1740; mais on ſçait que les arbres imbibent par leurs feuilles l'humidité des pluies & des roſées, & que cette humidité ſert beaucoup à leur nourriture.

Les Bêtes à laine ſe ſont aſſez bien ſoûtenues, elles n'ont point

point été attaquées d'une maladie qu'on appelle le *Sang*, c'est une espèce de Pleurésie qui en fait ordinairement beaucoup périr dans les années chaudes & sèches ; il est seulement mort quelques Moutons, comme l'on dit, alléchez. Cette maladie tire son nom & se dénote par un symptome singulier, les bêtes qui en sont attaquées, sont continuellement occupées à lécher les murailles, les pierres, les troncs d'arbres, & tout ce qu'elles rencontrent ; elles maigrissent bien-tôt & meurent infailliblement. Beaucoup de paysans & de fermiers qui, à cause de la rareté des fourrages, ne pouvoient nourrir leurs Vaches, en ont vendu une partie aux Bouchers, ce qui rend dès-à-présent les Veaux fort rares, & ceux qui en ont gardé, sont très-embarrassez pour leur faire passer l'hiver, malgré la douceur des mois d'Octobre, Novembre & Décembre, & la fertilité des pâturages qui a rétabli ces pauvres animaux qui périssoient étiques à la fin du mois d'Août.

Nous avons dit dans le Journal de l'année précédente que les greffes n'avoient pas bien réussi, c'est ce qui fait que les Pêchers sont fort rares dans les pépinières ; mais cette année, quoique la sève ait très-peu duré, les greffes paroissent bonnes.

Enfin il n'y a pas eu beaucoup de Perdrix, & je crois que la rareté de ce gibier est venue de ce que les bleds étant fort bas & l'herbe très-rare, les herbières ont été fort tard dans les bleds, & ont détruit beaucoup de nids.



EXAMEN

De quelques productions marines qui ont été mises au nombre des Plantes, & qui sont l'ouvrage d'une sorte d'Insectes de mer.

Par M. BERNARD DE JUSSIEU.

14 Novemb. 1742.

QUEL que soit le progrès que l'on a fait jusqu'ici dans la connoissance des Plantes, il semble que l'on ait lieu de reprocher aux Botanistes que pour s'être trop appliquez à la connoissance des terrestres, ils aient négligé les marines.

C'est même un reproche que l'on peut faire avec justice à ceux qui faisant leur séjour ordinaire sur les côtes de la mer, ne mettent point à profit la facilité qu'ils ont d'y faire des découvertes dans ce genre; en sorte que l'on pourroit assurer que l'on ne connoît que depuis quelque temps le caractère générique des *fucus*.

Connoissance dont nous sommes redevables à M. de Réaumur, comme il paroît par les deux Mémoires qu'il nous en a donnez, l'un en 1711, & l'autre en 1712. Ce sont des modèles qui nous apprennent à découvrir les fleurs & les fruits des autres espèces de *fucus* qu'il n'a pas encore examinées.

A la vérité M. le Comte de Marsilli, sans être Botaniste, mais seulement dans les recherches qu'il faisoit à l'occasion de son Histoire physique de la mer, examinant la nature des plantes marines pierreuses, & en particulier du Corail, aperçut par hazard sur son écorce des parties qui sembloient être des fleurs, au moins est-ce le nom dont il qualifioit ces corps blancheâtres qui sortent des mamelons répandus sur l'écorce du Corail; prétendues fleurs qu'il n'observoit que tandis que la plante étoit environnée de l'eau de la mer, & qui disparoissoient lorsque le Corail en étant tiré, étoit exposé à l'air, ou

plongé dans l'eau douce. Quelle que soit cette découverte, il a toûjours la gloire de l'avoir faite le premier.

La nouveauté de cette observation singulière fit naître à quelques autres Botanistes la curiosité d'examiner avec plus d'exactitude le Corail & les autres plantes marines; M. Peyssonel Médecin de Marseille fut celui qui s'attacha le plus à les observer, & touché particulièrement de celle qui avoit excité la curiosité du Comte de Marsilli, il remarqua que ce qui avoit paru des fleurs à cet illustre Physicien, étoit de vrais animaux ou insectes marins de la nature de l'Ortie de mer, & se confirma dans ce sentiment par plusieurs observations qu'il fit dans la suite pendant ses voyages en Afrique, au lieu même où se fait la pêche du Corail.

Ces observations de M. Peyssonel parurent si singulières à M. de Réaumur, que dans un extrait qu'il en donna en 1727, dans les Mémoires de l'Académie, il se crût obligé d'en ménager l'Auteur, en ne le nommant pas.

Il s'éleva ensuite une autre opinion avancée par M. Shaw, de la Société Royale de Londres, dans la relation angloise de ses voyages en Afrique imprimée en 1738, qui fut que ces corps apparens sur toute l'écorce du Corail & des autres Lythophytons, étoient leurs racines, & de l'examen qu'il en avoit fait sur les Madrépores, il tira sa conséquence à l'égard du Corail & des Lythophytons, dans lesquels il suppose que ces racines sont plus apparentes tandis que ces plantes sont dans la mer, & disparoissent lorsqu'elles en sont tirées.

La diversité de ces sentimens, bien loin de satisfaire un Botaniste, ne m'a paru que plus capable d'irriter sa curiosité, & j'avoue que la mienne s'est trouvé piquée du même desir de faire quelques recherches sur cette matière.

C'est ce qui me fit prendre la résolution au mois de Septembre de l'année passée, de me transporter le long des côtes occidentales de Normandie, depuis Honfleur jusqu'au dessous de Bayeux, & là d'y observer, même avec la loupe & le microscope les différentes plantes marines qui s'y présenteroient.

Je crus qu'il étoit important d'être accompagné dans ce

voyage d'une perſonne qui connût parfaitement cette côte, & qui eût un goût naturel pour la Botanique & pour l'obſervation, ce qui m'engagea à faire cette partie avec M. Blot jeune Médecin de Caen, doué de l'une & l'autre de ces qualités.

Prévenus d'abord, ou dans le ſentiment de M. le Comte de Marſilli, ou dans celui de M. Peyſſonel, que quelle que fût la ſubſtance à examiner dans ces ſortes de plantes, ſoit qu'elle fût fleur, ſoit qu'elle fût animal, la plante qui la portoit devoit toûjours être conſidérée dans l'eau de la mer, nous avions eu ſoin de nous charger de bocaux de verre, dans leſquels remplis de cette eau nous puſſions examiner ſur les lieux même quelque plante qui ſe trouvât en notre chemin.

Celles qui ſe préſentèrent le plus communément, furent pluſieurs différentes eſpèces de *fucus*, dans le nombre deſquelles il s'en trouvoit qui n'avoient point été décrites par M. de Réaumur, diverſes Corallines de figure & de ſubſtance différente, tantôt de ces plantes que les Botaniſtes appellent *Alcyonium*, & quelquefois de cette eſpèce d'éponge qui a le nom de *rameuſe*, à cauſe des branches différentes dans leſquelles elle ſe partage.

Nous avions ſoin de tremper dans nos bocaux une branche de chacune de ces plantes en particulier, & nous fumes ſurpris au premier aſpect d'apercevoir ſans ſecours d'aucun inſtrument, de petits inſectes qui avoient chacun pour loge une des petites cellules formées dans le tiſſu de ce qui nous paroiſſoit la feuille d'une plante. Il s'en préſentoit enſuite quantité de celles qu'on appelle *Corallines*, les unes pierreuſes dans leſquelles je ne remarquai rien, & les autres dont les tiges & les branches, & ce qui paſſoit pour feuilles, étoient d'une apparence membraneuſe, dans leſquelles je découvris que ce qu'on y prenoit pour feuilles diſpoſées alternativement, ou dans un ſens oppoſé, n'étoit autre choſe que de petits tuyaux contenant chacun un petit inſecte.

Nous rencontrions un autre jour quelques-unes de ces productions à qui la plûpart des Naturaliſtes ont donné le nom de *main de mer*, & que M. de Tournefort appelle *fucus*

manum referens: leur ſubſtance eſt fongueuſe, de la nature des Agarics, & l'ayant miſe dans nos bocaux remplis d'eau de la mer, nous y vimes avec étonnement, que de la quantité de boſſettes dont elle étoit couverte, il s'élevoit inſenſiblement de petits corps cylindriques & mobiles, d'une ſubſtance blanche & tranſparente, hauts d'environ trois lignes & demie & larges d'une ligne, qui diſparoiſſoient d'abord qu'on tiroit ces prétendues plantes de l'eau dans laquelle elles étoient plongées. *Inſtit. R. herb. 569.*

Ces obſervations me parurent ſi nouvelles que je crus qu'avant d'en parler il étoit néceſſaire de les répéter dans une autre ſaiſon, ce que je fis au printems ſuivant, où j'aperçus non ſeulement toute la même choſe à l'égard des mêmes plantes, mais encore ſur une autre prétendue plante décrite par Boccone & par Lhwyd, un polype à chacun des tuyaux de l'union deſquels eſt formé ce corps qui a paſſé juſqu'ici pour une plante.

Enfin, pour m'éclaircir davantage j'ai employé une partie du mois de Septembre de cette année à vérifier une troiſième fois ſur la côte de Dieppe les mêmes obſervations; il n'y a eu que l'*Eponge rameuſe* & l'*Alcyonium* ſur leſquelles je n'ai rien découvert de pareil, quoique je les aie tirées l'une & l'autre du rocher toutes fraîches.

La ſeule concrétion qui dans ce dernier voyage s'eſt préſentée à nous, arrachée du rocher par la drague, a été une prétendue plante pierreuſe, eſpèce de Millepore, qui n'eſt qu'un amas de petits tuyaux de chacun deſquels mis dans l'eau de la mer, ſortit un petit polype.

J'appelle & dans la ſuite j'appellerai en général *Polype* une famille d'inſectes de la nature des vers plus ou moins longs, dans les uns deſquels la tête & dans les autres le corps ſont ou environnez ou parſemez de cornes, qui ſervent aux uns comme de mains pour prendre les choſes dont ils font leur nourriture, & outre cet uſage tiennent encore lieu aux autres de pieds pour ſe mouvoir.

Des obſervations répétées ſur ces prétendues plantes m'ont

fait changer l'idée que nous en avions, puiſqu'au lieu de nous confirmer dans celle qu'elles ſont plantes, j'ai eu lieu de m'aſſurer qu'elles ne ſont que des aſſemblages de loges d'animaux.

Il eſt donc à propos pour tirer quelque fruit de mes recherches, de déſigner exactement quelles ſont les prétendues plantes, de ſtatuer quel eſt le genre auquel on les rapportoit, & de décrire la figure des animaux contenus dans ces loges, dont le tiſſu preſqu'imperceptible forme cet apparence de plante.

La première de celles-là eſt la *main de mer,* eſpèce qui par M. de Tournefort avoit été rangée, comme j'ai déja remarqué, ſous le genre des *fucus,* qui a pareillement trompé *Breyn,* & qu'il a rapportée, croyant corriger M. de Tournefort, au genre des *Alcyonium,* ſous le nom de *Alcyonium ramoſo digitatum molle aſteriſcis undiquaque ornatum,* & dont le Père Barrelier a fait deux éſpèces, quoiqu'on puiſſe dire que ce ne ſoit que la même différemment colorée, comme l'indiquent les phraſes qu'il a employées pour les décrire.

Ephem. natur. Curioſ. 159. cent. VII & VIII.

1. *Fungus amanita gilvo luteus marinus.* Icon. 1293, Fig. 1. *Fucus manum referens luteus.* Obſerv. 158, n.° 1311.
2. *Fungus amanita marinus purpuraſcens.* Icon. 1294.

Ces trois Auteurs ont ſuivi à peu près dans la dénomination qu'ils en ont donnée, celle des deux Bauhins, qui étoient tombez dans la même erreur en l'appellant

Fucus aliquibus palma marina, duplex, vel cortice rugoſo, vel lævi. 17. Caſp. Bauh. Pin. pag. 366.

Palma ſive manus marina quibuſdam. J. Bauh. 3, 803.

La figure apparente de la main de mer hors de l'eau, quoiqu'elle varie beaucoup, repréſente néanmoins plus ordinairement une baſe cylindrique, plus ou moins haute & évaſée, chargée de pluſieurs petits corps cylindriques, longs d'environ un pouce & demi, repréſentant autant de doigts blancs, rouges ou d'un jaune orangé : toute la ſuperficie de ce corps paroît chagrinée par les mamelons dont toute ſon écorce eſt couverte,

mamelons de différente grandeur, dont le diamètre dans les plus grands est d'une ligne; ils sont chacun étoilez par la disposition de huit rayons qui ont leurs pointes dirigées vers le centre. Les mamelons étoilez de ce corps s'ouvrent lorsqu'il est plongé dans l'eau de la mer, & chacun des rayons qui forment ces espèces d'étoiles, se relevant alors, donne passage à une espèce de cylindre creux, membraneux, blanc & transparent, qui parvenu à la hauteur de trois lignes & demie, représente une petite tour terminée par huit petites découpures en forme de créneaux aigus; toutes ces découpures sont elles-mêmes chargées à leur extrémité de petites éminences en manière de cornes, & de chacune de ces découpures naît un filet délié jaunâtre, aboutissant à la base de cette espèce de petite tour, & qui paroît sur la membrane transparente dont elle est formée. Sa base est tellement environnée de ces huit rayons, qu'elle fait corps avec eux: entre ces manières de créneaux on voit un plancher concave percé dans son milieu, au dessous duquel est placée dans l'intérieur de cette tour, une espèce de vessie alongée jaunâtre, qui à sa base est garnie de cinq filets déliez, extérieurement courbez en arc près de leur origine, & ensuite perpendiculaires & plus gros à leur extrémité.

Telle est l'apparence de ce qui sort de chacun des mamelons de la main de mer tant qu'elle est dans l'eau de la mer; & ce qui ne laisse aucun doute que ce soit des animaux, c'est que pour peu qu'on en touche quelques-uns, on voit leurs cornes, que nous avons comparées à des créneaux, se recourber & se retirer vers le centre du plancher qui est au sommet de ces formes de tours, & ne représenter plus qu'autant de cylindres dont l'extrémité est arrondie, lesquels, si l'on continue à les toucher, rentrent insensiblement dans la cavité d'où ils étoient sortis, & reparoissent peu de temps après sous leur première forme, ce qui arrive de même lorsqu'on leur ôte ou qu'on leur redonne l'eau de la mer.

Le corps de la main de mer considérée intérieurement, est de substance fongueuse, plus molle que celle de son extérieur

qui eſt coriace, & par la quantité des tuyaux dont il eſt percé, aboutiſſant aux mamelons extérieurs, reſſemble aux loges d'un gâteau d'une ruche, chacune deſquelles contient [illegible]etit polype que j'ai décrit, & un peu d'eau rouſſeâtre.

Les prétendues fleurs que M. le Comte de Marſilli a obſervées ſur une de ces plantes de nature de champignon qu'il appelle *main de ladre*, ont beaucoup de rapport avec notre polype de la main de mer.

La ſeconde de nos prétendues plantes a juſqu'ici été connue ſous les noms d'*Adiantum aureum marinum, &c.* que lui donne Lhwyd dans les Tranſactions Philoſophiques[a], de *Fucus vermiculatus ſive polytubuli arterioſi maritimi glabri*, par Boccone[b], & de *Adianti aurei minimi facie, planta marina*, par M. Dillenius dans la troiſième édition du livre de M. Rai, ſur les plantes qui naiſſent en Angleterre[c]. Celle-ci n'eſt autre choſe qu'un faiſceau de pluſieurs tuyaux membraneux, fermes, jaunâtres, dont la longueur dans les plus grands que j'ai obſervez, étoit d'environ cinq à ſix pouces & le diamètre d'une ligne, tels que ſeroient des chalumeaux de paille tellement joints par le bas les uns contre les autres, qu'ils paroiſſent comme colez dans des ſens différens, ſoit par le nombre, ſoit par l'étendue qu'occupe la partie qui ſemble colée, néanmoins tout déſunis & écartez par leur partie ſupérieure. On les trouve attachez tantôt aux écailles des huitres, tantôt aux rochers, quelquefois même ces ſortes de chalumeaux s'y voient ſeuls écartez les uns des autres.

[a] *Vol. 28, pag. 275. Tab. VI. fig. 7 n.° 337.*

[b] *Muſ. 258, Tab. VI. n.° 5.*

[c] *Pag. 31, n.° 4.*

Tous ces différens chalumeaux ſimples ou ramaſſez en faiſceaux, nouvellement tirez de la mer, ont l'extrémité ſupérieure bouchée par un corps opaque d'une couleur rouge foncée, & ſont remplis d'une liqueur rouge dans le reſte de leur étendue; en mettant auſſi-tôt dans l'eau de la mer ces ſortes de faiſceaux, on voit d'abord ce corps opaque qui fermoit l'embouchure des tuyaux dont ils ſont compoſez, s'élever & prendre en ſortant la figure d'une tête ſphérique rougeâtre, qui groſſit inſenſiblement, s'évaſe & s'alonge vers le ſommet; enſuite on lui aperçoit pluſieurs cornes longues, menues, blanches,

blanches, qui ſe déploient, s'étendent & forment autant de rayons dans une circonférence qui ſemble partager cette tête en deux portions preſqu'égales; la portion ſupérieure qui alors ſe trouve à découvert, eſt en quelque façon conique, terminée par une multitude de cornes couleur de chair, plus courtes & plus menues que les précédentes; on les obſerve tantôt ramaſſées en une eſpèce de houpe, tantôt rapprochées comme les poils d'un pinceau, ou bien écartées & laiſſant dans leur centre une cavité au fond de laquelle eſt placée une très-petite ouverture; la portion inférieure au deſſous du premier rang de cornes, eſt demi-ſphérique, ſoûtenue par une baſe grêle cylindrique, dont l'extrémité tient à l'embouchûre d'un tuyau.

Ce corps conſidéré dans cet état d'épanouiſſement m'a auſſi paru un petit polype aſſez ſemblable à celui qu'on appelle *ortie de mer;* au ſurplus ſi l'on veut s'en former une image, on la trouvera dans la figure qu'ont ces ſortes de fleurs que les Botaniſtes appellent *fleurs radiées.*

Quelques-uns de ces polypes, ſur-tout ceux qui ſont les plus gros, portent encore au deſſus de leurs premières cornes un anneau formé de pluſieurs mamelons ou grains ronds, de couleur rouge, attachez à un très-petit pédicule, deſquels je ne connois pas encore l'uſage.

Tous ces polypes, de même que ceux dont je viens de parler, diſparoiſſent & rentrent dans leurs tuyaux dès qu'on leur ôte l'eau de mer, ou lorſqu'on agite trop cette même eau qui remplit le bocal dans lequel on les obſerve, & pour peu qu'on les bleſſe en les touchant trop rudement; ſi l'eau dans laquelle on les conſerve, vient à ſe corrompre, ils abandonnent leurs tuyaux & tombent étendus dans le fond du bocal.

Ces polypes ne ſont pas tous de la même groſſeur, les plus forts, meſurez par le milieu du corps, ont 2 lignes de diamètre, n'y comprenant pas la longueur de leurs cornes qui chacune ont un peu plus de 5 lignes; à l'égard du corps entier, ſa longueur eſt de 3 lignes.

M. Lhwyd s'étoit aperçu qu'en preſſant ces tuyaux entre

les doigts, on faifoit monter la liqueur rouge qui y eft contenue, & fortir en même temps le corps opaque qui en fermoit l'ouverture, ce qui lui donna lieu de foupçonner qu'il falloit rapporter cette prétendue plante marine au genre des Zoophytes.

La troifième production de mer qui par une efpèce de bafe large, mince, ou empâtement auquel femblent être attachées plufieurs tiges minces & plattes, reffemblant à des découpures rougeâtres dans le milieu, blancheâtres dans les bords & d'une fubftance cellulaire membraneufe, eft encore très-propre à faire tomber en erreur, & faire croire que ces fortes de bafe & de découpures font de vraies racines & des feuilles d'une plante ou vrai *fucus;* mais fi, lorfque cette production eft dans l'eau de mer, l'on vient à faire attention à un mouvement que font plufieurs petits animaux dans une quantité de loges, d'où ils montrent leur tête & la retirent pour peu qu'on remue le bocal dans lequel on les fait tremper, on fera bien-tôt détrompé.

En effet, à confidérer chacune de ces découpures en particulier, elle vous repréfente de chaque côté un réfeau à fines mailles en manière de tiffu, formé par la jonction de plufieurs loges très-petites, placées les unes fur les autres fur diverfes lignes longitudinales.

La forme de chacune de ces loges paroît conique, c'eft-à-dire, moins évafée dans fa partie inférieure que dans la fupérieure, où l'on aperçoit deux très-petites éminences pointues en manière d'épines, placées fur l'un & fur l'autre côté; l'animal contenu dans chaque loge ne fait paroître que la moitié de fon corps, dont la tête fe diftingue par une petite éminence entourée de dix cornes blanches déliées, qui en s'alongeant & s'évafant, imitent la figure d'un entonnoir dans l'arrangement qu'elles prennent. Si l'on veut obferver l'animal entier, tel qu'il eft contenu dans fa loge, il faut déchirer quelques portions d'une de ces découpures, & par ce déchirement plufieurs de ces loges s'ouvriront & laifferont à découvert tout le corps de quelques-uns de ces animaux.

On y observe au microscope qu'ils sont chacun comme un très-petit ver blancheâtre, dont l'extrémité inférieure est attachée au fond d'une loge, le milieu du corps un peu renflé, & que la partie supérieure garnie de plusieurs cornes est sa tête; ce ver est un très-petit polype d'environ demi-ligne de longueur, & on ne peut mieux le comparer quant à sa forme, qu'à une de ces semences qui sont chargées d'une aigrette.

Cette production que l'on a prise jusqu'ici pour plante, a été appellée par Imperatus, *Porus cervinus*, par rapport à la construction poreuse qu'il y observoit, & *cervinus* par la ressemblance qu'elle a par ses tiges plattes & découpées avec celles du bois d'un Dain. Jean Bauhin l'a nommée *Alga marina platyceros porosa*: Pluknet, *Corallinæ affinis, platyphyllos, telam sericeam texturâ æmulans*: Rai, *Fucus telam lineam aut sericeam texturâ suâ æmulans*; dénomination que M. Tournefort a adoptée en donnant la figure de ce prétendu *fucus* parmi celles des autres qu'il a fait représenter, & Morison qui l'a aussi dépeinte, la nomme *Fucus marinus, scruposus, albidus, telam sericeam texturâ suâ æmulans*.

Lib. 27. c. 3. C. B. P. 367.

3. vol. 809.

Almag. 119.

Hist. 71. Syn. stirp. 11. 5. 16.

Histor. Oxon. part. 3. 646. sect. 15. tab. 8. fig. 16.

Enfin, une quatrième qui a également jetté les Botanistes dans l'erreur, est celle que Petiver nomme *Millepora arenosa anglica*, & que M. Dillenius en adoptant le même nom, a rangée parmi les *Eschara*. C'est une concrétion pierreuse moins dure que celle qu'on appelle *madrépore*, & friable par le peu d'épaisseur qu'ont les petits tuyaux dont elle est formée; celle-ci s'attache comme les précedentes productions marines dont j'ai parlé, à toutes sortes de corps; sa forme est d'être tantôt étendue comme une lame mince, tantôt demi-sphérique haute d'un pouce, quelquefois d'environner d'espace en espace & comme par petites masses, les tiges de quelques productions marines; sortant de la mer elle est ordinairement rougeâtre à l'extérieur, & blanche intérieurement ou de couleur de chair: la multitude des tuyaux dont elle est composée, lui donne encore à l'extérieur une surface raboteuse; & ces tuyaux contiennent chacun un petit ver ou polype presque semblable au dernier que je viens de décrire dans le *porus* appellé *cervinus*.

Mus. 271.

Raii Synopsis, édit. 3. p. 31.

Pour donner un détail plus exact que celui-ci, voici ce que j'en ai observé à l'œil; la Millepore mise dans l'eau de la mer au fond du bocal, a paru toute couverte de têtes de polypes, chargées chacune d'une aigrette de cornes très-déliées, évasées en forme d'entonnoir, qui toutes disparoissoient à la moindre secousse qu'on donnoit au bocal, chaque polype rentrant alors dans son tuyau : ces mêmes animaux ayant séjourné pendant une nuit dans l'eau de la mer dont étoit rempli le bocal, sont sortis pour la plûpart de leur tuyau; leur dimension dans cet état à vûe d'œil, étoit d'une ligne de longueur & d'un demi-quart de ligne de diamètre, & l'on comptoit fort bien seize cornes autour de leur tête. L'observation a été encore plus exacte lorsque je me suis servi du microscope, à l'aide duquel j'ai vû que leur corps étoit d'une figure alongée & conique, entouré d'une membrane fine & transparente, au travers de laquelle on apercevoit un canal dont la partie supérieure qui répondoit à la bouche, paroissoit remplie d'une matière plus opaque que n'étoit celle de la partie inférieure ; matière que l'on y distinguoit être d'une couleur jaune foncée, ce qui me donnoit lieu de soupçonner que ce canal pouvoit être l'estomac de ces animaux. Comme l'eau de la mer se corrompt aisément, & qu'elle n'avoit pas resté plus de deux à trois jours dans le bocal sans y contracter une odeur qui indique ordinairement la corruption, tous ces polypes que je viens de remarquer, abandonnèrent les tuyaux dans lesquels ils étoient contenus, & tombèrent privez de mouvement, étendus dans le fond du bocal.

Voilà donc déja quatre productions de mer différentes que l'on a prises jusqu'ici pour plantes, & qu'on ne peut pas douter qui ne soient des cellules d'insectes & de petits animaux. Nous pouvons les regarder du genre des polypes par la multitude des cornes qu'on leur aperçoit, qui chez les Anciens ont passé pour pieds, parce qu'il leur sembloit qu'elles leur servoient à se mouvoir & à marcher.

Cet essai d'observations me fait juger qu'en les continuant, ou dans une autre mer, ou sur d'autres productions marines,

nous nous désabuserons que la plûpart de celles que les Botanistes ont rangées parmi les plantes, en soient effectivement, ce qui serviroit à confirmer le systême de M. Peyssonel. On en jugera encore mieux par la suite de nos observations sur les Corallines membraneuses, ce qui sera l'objet d'un autre Mémoire.

EXPLICATION DES FIGURES.

FIGURE PREMIÈRE.

A, la Main de mer, telle qu'on la voit, lorsqu'elle est plongée dans l'eau de la mer, ayant des mamelons fermez & d'autres ouverts, de chacun desquels sort un polype dont la forme est assez semblable à celle d'une petite tour.

B, Mamelon fermé & grossi.

C, le même ouvert.

D, Polype sortant d'un mamelon.

E, le même grossi & plus élevé.

F, le même dont les cornes ne sont pas étendues ni développées.

G, le même avec ses cornes alongées & droites.

H, le même dont les cornes sont entièrement épanouies, & paroissent alors frangées par rapport aux petits filets dont elles sont chargées.

I, Petite vessie placée dans l'intérieur du corps du polype, vûe séparément, avec les cinq filets qui sont à sa base.

FIGURE II.

A, un faisceau de tuyaux avec les polypes qui sortirent chacun de l'extrémité supérieure d'un tuyau, lorsque le faisceau étoit plongé dans l'eau de mer. Ce corps a été nommé *Adiantum aureum marinum,* &c.

B, B, B, B, des bouts de tuyaux, vûs séparément, avec leurs polypes, sous les différentes formes qu'ils prennent.

FIGURE III.

A, repréſente le *Porus cervinus Imperati*, que pluſieurs Botaniſtes ont rangé parmi les eſpèces de *fucus*.

B, le même naiſſant & vû à la loupe, pour montrer les différentes loges dont il eſt formé.

C, C, deux loges ſéparées & groſſies, dans chacune deſquelles eſt repréſenté un petit polype ſous deux différentes faces.

FIGURE IV.

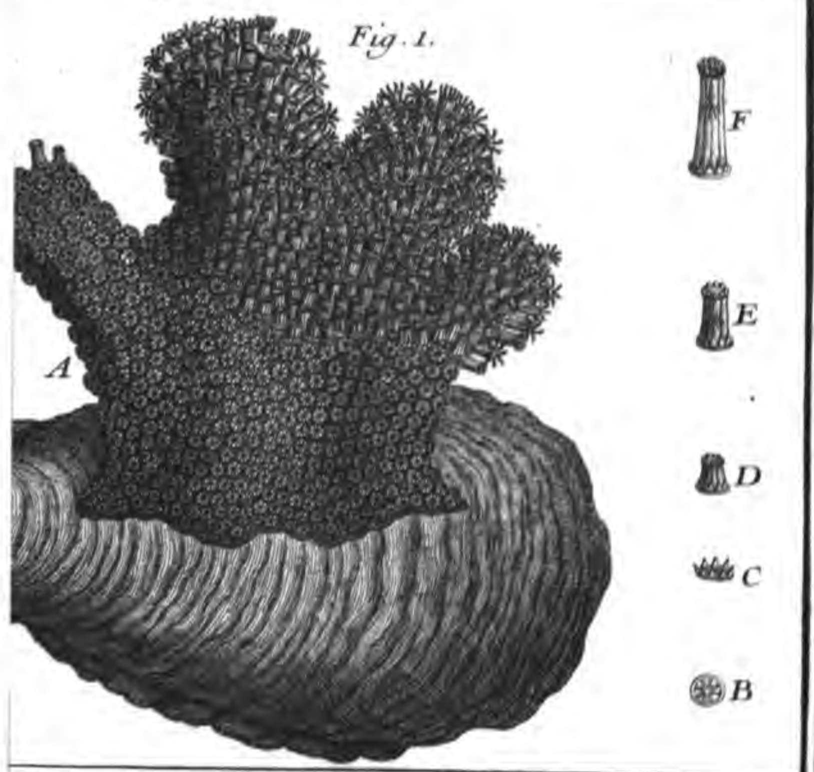
A, la Millepore, telle qu'on la trouve attachée aux coquilles des huitres.

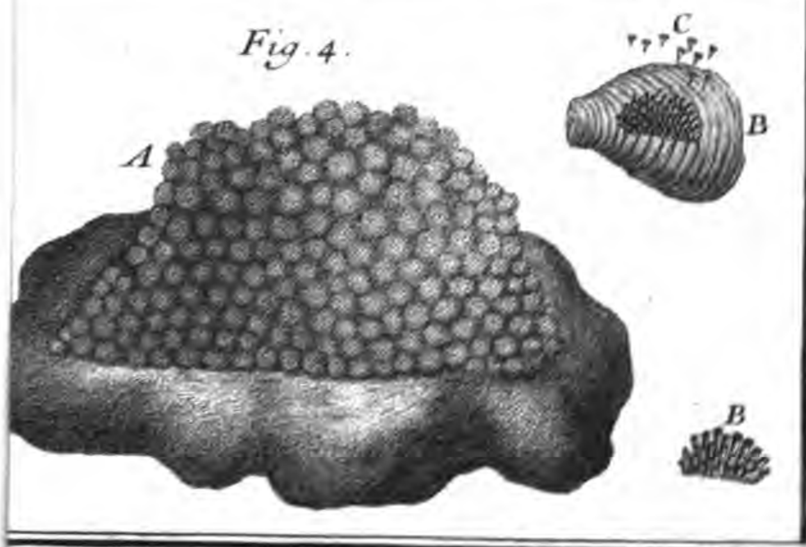
B, la même naiſſante & groſſie, où l'on voit l'extrémité des tuyaux dont la millepore eſt formée.

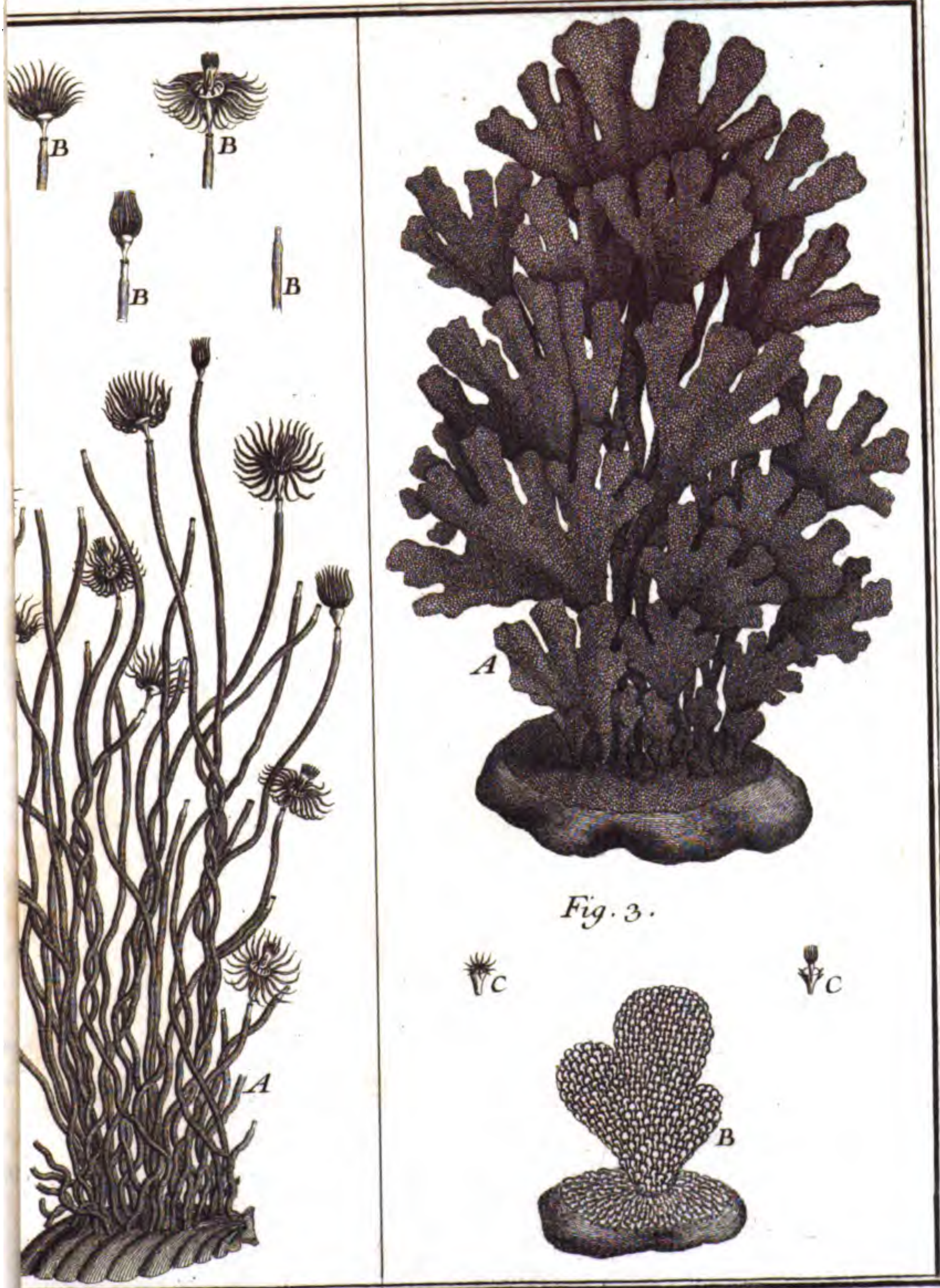
C, les polypes ſortis & de grandeur naturelle.

D, D, les mêmes vûs au microſcope, dans deux états différens, un polype avec ſes cornes droites & rapprochées, & l'autre avec ſes cornes alongées & épanouies.




Fig. 1.
A
F
E
D
C
B


Fig. 4.
A
C
B
B


B
B
B
B
A
A
Fig. 3.
C
C
B

OBSERVATIONS
DE LA COMETE
Qui a paru au commencement du mois de Mars 1742, faites à l'Obſervatoire Royal par M.rs Caſſini père & fils, & Maraldi.

Par M. MARALDI.

LA Comète qui a paru au commencement du mois de Mars de cette année 1742, a été obſervée en différens endroits; l'Académie en a reçu pluſieurs obſervations, mais, comme cette Comète a eu un mouvement fort rapide du midi au nord, qui lui a fait parcourir les Conſtellations ſeptentrionales & circonpolaires, dont la plus grande partie des Etoiles ne ſont pas marquées dans les catalogues, il a dû être fort pénible à ceux qui ne ſont pas fournis d'inſtrumens commodes, & qui ne ſont pas placez dans un endroit convenable, d'en faire des obſervations exactes. Nous avons été plus heureux à l'Obſervatoire, nous avons comparé la Comète les premiers jours de ſon apparition, excepté le 12 de Mars, à des Etoiles remarquables, & marquées dans le catalogue de Flamſteed. Depuis le 19 Mars juſqu'au 8 d'Avril elle a été obſervée au Méridien, & comparée en même temps à des Etoiles qui paſſoient au Méridien à la même hauteur ou environ. Nous avons différé juſqu'à préſent de donner ces obſervations, parce que nous avons voulu déterminer auparavant les Etoiles avec leſquelles nous avons obſervé la Comète les premiers jours de ſon apparition. Nous donnerons ici une Table de l'aſcenſion droite & de la déclinaiſon de ces Etoiles, telle que nous l'avons concluë des obſervations faites avec un inſtrument mural de 6 pieds de rayon pour les Etoiles qui ſont du côté du Midi, & avec un autre inſtrument mural de 4 pieds de rayon, dont nous avons vérifié depuis peu la poſition avec M. l'Abbé de la Caille, pour les Etoiles qui ſont du côté du Nord.

TABLE de l'Ascension droite & de la Déclinaison des Etoiles qui ont été observées avec la Comète au commencement du mois de Mars 1742.

NOMS DES ETOILES.	ASCENSION droite.			DÉCLINAISON.		
La 2.de dans la Constellation du Cygne, du catalogue de Flamsteed, désignée par ces mots: *sequens & borealior.*	283d	32′	1″	46d	34′	53″S.
La 16.e de la Constellation de la Lyre, *in medio fere corpore.* ι	284	32	22	35	41	54
La 3.e de la Constellation de l'Aigle, *in eductione caudæ media & borea.* A	286	54	37	11	55	23
Une étoile qui manque dans le catalogue de Flamsteed.	287	2	10	23	57	54
La 8.e de la Constellation du Cygne, *quæ infra rostrum Cygni.*	289	30	21	24	9	46
La 15.e de la Constellation du Cygne, *in capite.* φ	292	18	10	29	34	15
La 16.e *Austrina trium in ala borea.* θ	292	22	15	49	38	17
La 31.e *In vola alæ mediarum austrina* ψ						
Une étoile qui n'est pas dans Flamsteed.	293	13	7	44	55	54
La 12.e de la Constellation de la Flèche, *in arundine media.* δ	293	58	41	17	55	5
La 22.e de la Constellation du Cygne, *in ancone alæ boreæ.* δ	294	13	17	44	37	7
Etoiles circonpolaires.						
La 8.e de la petite Ourse, *duarum in lumbis præcedens.* θ	234	55	36	78	11	35
La 9.e *earum sequens borea.* ζ	238	29	27	78	34	31
La 13.e de la Constellation du Cygne, *media trium in ala borea.* ι	290	47	45	51	11	10
Informes qui ne sont pas dans Flamsteed.	293	12	5	54	22	18
	294	5	55	54	51	28
	297	31	29	54	20	54
	301	46	29	54	21	50
	303	0	11	54	55	36
La 1.ere de la Constellation de Céphée. χ	304	13	55	76	54	50
Une étoile qui manque dans Flamsteed.	311	17	55	78	29	57
La 5.e de Céphée. α	318	5	58	61	29	54
La 22.e de Céphée. λ	330	41	31	58	8	47
La 35.e & dernière de Céphée. γ	352	13	48	76	11	15

Les

Les premières obſervations de la Comète ont été faites avec une lunette de 8 pieds, montée ſur une Machine parallactique, & garnie à ſon foyer d'un micromètre compoſé de quatre lames de cuivre d'une ligne de largeur, qui ſe croiſent au centre à angles de 45 degrés. Ce micromètre eſt ſouvent préférable à ceux qui ſont garnis de fils d'argent, parce qu'il donne la commodité d'obſerver ſans avoir beſoin d'éclairer l'objectif pour voir les fils : on obſerve avec ce micromètre lorſque les Etoiles ſe cachent derrière les lames, & lorſqu'en ſortant elles reparoiſſent. La lumière plus ou moins forte qui efface les objets qui ſont dans la lunette, ou qui n'éclaire pas aſſez pour voir les fils d'argent des autres micromètres, & le vent qui éteint quelquefois la bougie, ſont des inconvéniens qui font manquer ſouvent les obſervations. On ſçait aſſez la manière d'obſerver la différence d'aſcenſion droite & de déclinaiſon de deux Etoiles avec une lunette garnie d'un pareil micromètre & montée ſur une Machine parallactique, ainſi nous ne nous y arrêterons pas davantage. Nous ferons ſeulement remarquer que comme la Comète a paſſé par des conſtellations, dont les étoiles ne nous étoient pas bien connues par leur nom ou par leur marque dans Bayer, nous avons eu ſoin d'obſerver le paſſage de pluſieurs étoiles par les lames du micromètre, afin de les reconnoître après l'obſervation, par leur différence d'aſcenſion droite & de déclinaiſon. Nous nous ſommes bien trouvez de cette précaution, car outre qu'après l'obſervation nous avons toûjours trouvé dans le catalogue de Flamſteed les étoiles avec leſquelles nous avions comparé la Comète, nous en avons trouvé d'autres qui manquent dans ce catalogue.

Nous donnerons les obſervations de la Comète dans la forme la plus ſimple & la plus abrégée qu'il nous ſera poſſible, & qui cependant ne laiſſera rien à deſirer à ceux qui voudront calculer par ces obſervations le lieu de la Comète, & vérifier par leurs propres obſervations la poſition des étoiles, & calculer leur aberration dont nous n'avons pas tenu compte dans nos calculs. Voici ces obſervations.

Le 5 Mars à 3h 39′ 23″ du matin, la Comète passe par un Cercle horaire.

3 53 22 L'étoile A de l'Aigle désignée par Flamsteed, *in eductione caudæ media & borea*, passe par le même Cercle, avec une différence en déclinaison de 24″½ de temps, qui réduites en degrés de grand Cercle, font 6′ 1″ dont cette étoile étoit plus méridionale, ce qui donne l'ascension droite de la Comète de 283d 24′ 18″, & la déclinaison de 11d 1′ 28″ septentrionale.

Le 6 Mars à 4h 20′ 53″ du matin, la Comète au Cercle horaire.

5 0 28 L'étoile δ de la Flèche au même Cercle, avec une différence en déclinaison de 23″½ de temps, ou de 4′ 27″ de degré de grand Cercle, dont l'étoile δ étoit plus méridionale; & par conséquent l'ascension droite de la Comète étoit de 284d 0′ 48″, & la déclinaison de 17d 59′ 32″.

Le 7 Mars à 3h 39′ 6″ La Comète au Cercle horaire.

3 58 21 La 8e étoile de la Constellation du Cygne du catalogue de Flamsteed marquée *quæ infra rostrum Cygni*, au même Cercle, avec une différence en déclinaison de 1′ 37″½ de temps, qui réduites en degrés de grand Cercle, font 22′ 17″ dont l'étoile étoit plus septentrionale; d'où j'ai conclu l'ascension droite de la Comète de 284d 40′ 41″, & la déclinaison de 23d 47′ 29″.

à 5h 18′ 23″½ La Comète au Cercle horaire.

5 37 30½ La même étoile que ci-dessus au même Cercle, avec une différence en déclinaison de 9″½ de temps, ou de 2′ 10″ en degrés de grand Cercle, dont cette étoile étoit plus méridionale, au lieu que dans l'observation précédente

nous l'avions trouvée plus septentrionale de 22′ 17″; ce qui montre que la Comète avoit eu un mouvement en déclinaison du Midi au Nord de 24′ 37″ dans l'espace de 1h 39′, au lieu qu'elle n'en avoit eu qu'un de 2′ 10″ en ascension droite. Nous avons observé cette nuit plusieurs étoiles qui ne sont pas dans le catalogue de Flamsteed.

Le 8 Mars à	2h 41′ 0″½	La Comète au Cercle horaire.
	3 8 39	L'étoile φ du Cygne au même Cercle, avec une différence en déclinaison de 23″ de temps, ou de 5′ 1″ en degrés de grand Cercle, dont cette étoile étoit plus septentrionale, & par conséquent l'ascension droite de la Comète étoit de 285d 22′ 24″, & la déclinaison de 29d 29′ 14″.
à	5h 4′ 48″	La Cométe au Cercle horaire.
	5 32 10	L'étoile φ du Cygne au même Cercle, avec une différence en déclinaison de 2′ 18″ de temps, ou de 30′ 49″ en degrés de grand Cercle, dont l'étoile est plus méridionale, qui étant ajoûtées à 5′ 1″ dont cette étoile étoit plus septentrionale à l'égard de la Comète dans la première observation, font 35′ 50″, mouvement de la Cométe en déclinaison dans l'espace de 2h 43′ 48″: le mouvement en ascension droite n'a été pendant cet intervalle de temps que de 3′ 48″.
Le 9 Mars à	3h 22′ 35″¼	L'étoile κ de la Lyre au Cercle horaire.
à	3 29 22	La Comète au même Cercle, avec une différence en déclinaison de 54″ de temps, ou de 10′ 59″ en degrés de grand Cercle, dont la Comète étoit plus méridionale à l'égard de l'étoile; donc l'ascension droite de la Comète

étoit de 286ᵈ 14′ 13″, & la déclinaison de 36ᵈ 1′ 14″.

à 5ʰ 32′ 45″½ La même étoile ι de la Lyre au Cercle horaire.

5 39 52 La Comète au même Cercle, avec une différence en déclinaison de 1′ 35″ de temps, ou de 19′ 20″ de degrés de grand Cercle, dont la Comète étoit plus septentrionale, au lieu que dans la première observation elle étoit plus méridionale; ainsi la Comète avoit eu un mouvement en déclinaison de 30′ 19″ en 2ʰ 10′ 10″.

Nous n'observames point la Comète le 10 de Mars au matin, nous étions assurez qu'elle se leveroit le soir de très-bonne heure, & que nous pourrions l'observer à notre aise toute la nuit; en effet, nous commençames nos observations avant 10ʰ du soir.

Le 10 Mars à 9ʰ 56′ 27″ La Comète au Cercle horaire.

10 21 35½ L'étoile δ du Cygne au même Cercle, avec une différence en déclinaison de 3′ 52″ de temps, ou de 41′ 47″ de degrés de grand Cercle, dont l'étoile étoit plus méridionale. Nous ne fumes pas trop contents de cette observation, parce que nous avions vû l'étoile δ passer à un fil oblique seulement, & la Comète n'avoit pas mis un temps égal entre le Cercle horaire & les deux obliques. Comme la Comète s'éloignoit du parallèle de l'étoile, nous ne pumes pas recommencer l'observation. Il n'y avoit pas dans ce parallèle d'autres étoiles remarquables auxquelles nous pussions la comparer. Nous la comparames à une petite étoile qui avoit passé dans l'ouverture de la lunette pendant l'observation précédente; mais nous ne la trouvames pas

dans le catalogue de Flamsteed, ce qui nous obligea d'interrompre nos observations pour tâcher de déterminer cette étoile à l'égard de δ du Cygne, & nous trouvames son ascension droite de 293ᵈ 13′ 7″, & la déclinaison de 44ᵈ 55′ 54″ septentrionale. La différence en ascension droite de cette étoile avec la Comète avoit été trouvée de 5ᵈ 14′ 36″, & la différence en déclinaison de 25′ 26″ dont cette étoile étoit plus méridionale; car

à 10ʰ 38′ 6″ La Comète passa au Cercle horaire.

10 59 55 L'étoile passa au même Cercle, avec une différence en déclinaison de 2′ 23″½ de temps, & nous calculames l'ascension droite de la Comète de 287ᵈ 58′ 29″, & la déclinaison de 45ᵈ 21′ 20″.

Le 11 Mars à 4ʰ 47′ 25″ du matin, la seconde étoile de la Constellation du Cygne du catalogue de Flamsteed, désignée par ces mots, *sequens & borealior,* au Cercle horaire.

5 6 16 La Comète au même Cercle, avec une différence en déclinaison de 59″¼ de temps, ou de 10′ 46″ de degrés de grand Cercle, dont elle étoit plus septentrionale que l'étoile. Notre dessein en passant la nuit, avoit été de déterminer la parallaxe de la Comète, si elle en avoit une; mais la première observation n'ayant pas été exacte, & ayant été obligez de changer trois fois d'étoile, nous ne croyons pas que ces observations aient la précision requise pour une telle recherche.

Le 11 Mars à 7ʰ 40′ 56″½ du soir, la Comète au Cercle horaire.

7 54 36 L'étoile θ du Cygne au même Cercle, avec une différence de 45″¼ de temps en déclinaison, ou de 7′ 26″ de degrés de grand Cercle, dont l'étoile étoit

plus méridionale; donc l'ascension droite de la Comète est de 288d 56′ 42″, & la déclinaison de 49d 45′ 43″.

Le 12 Mars à 5h 3′ 12″ du matin, la Comète au Cercle horaire.

5 8 32½ L'étoile ι du Cygne au même Cercle, avec une différence en déclinaison de 2′ 47″ ¼ de temps, ou de 26′ 17″ de degrés de grand Cercle, dont l'étoile étoit plus méridionale, & par conséquent l'ascension droite étoit de 289d 27′ 25″, & la déclinaison septentrionale de 51d 37′ 27″.

Le 12 de Mars au soir est le seul jour où nous n'avons trouvé aucune étoile connue dans le parallèle de la Comète; nous la comparames à cinq petites étoiles que nous étions sûrs de trouver en calculant leur ascension droite & leur déclinaison par rapport à celle de la Comète, dont nous avions la variation assez exactement d'un jour à l'autre, nous réservant de les observer au Méridien lorsqu'elles y passeroient à une heure commode. Ces étoiles sont celles que j'appelle dans la Table, *Informes qui ne sont pas dans Flamsteed.* Nous les avons observées trois fois au Méridien du côté du Nord, dans la partie inférieure de leur Cercle; nous avons choisi la dernière, dont l'ascension droite est de 303d 0′ 11″, & la déclinaison de 54d 35′ 36″ septentrionale, pour la comparer à la Comète, parce qu'elle est la plus belle, & elle étoit plus proche du parallèle de la Comète: la différence d'ascension droite entre cette étoile & la Comète, a été trouvée de 12d 42′ 4″, & la différence en déclinaison de 4′ 30″ de degrés de grand Cercle;

car le 12 Mars à 8h 24′ 11″ la Comète passa au Cercle horaire.

à $9^h\ 14'\ 51''$ Cette étoile au même Cercle, avec une différence en déclinaiſon de 31″ de temps, dont cette étoile étoit plus ſeptentrionale que la Comète, & par conſéquent l'aſcenſion droite de la Comète étoit de $290^d\ 18'\ 7''$, & la déclinaiſon de $54^d\ 31'\ 6''$.

Le 13 de Mars au ſoir on obſerva encore la Comète avec la machine parallactique, & on compara la Comète à l'étoile λ de Céphée; mais l'obſervation ne fut pas exacte, car l'étoile ne paſſa que par un fil oblique. Comme après le paſſage de la Comète par le fil horaire de la machine parallactique, en attendant que l'étoile λ paſsât par le même fil, on obſerva le paſſage de la Comète au Méridien avec un inſtrument mural du côté du Nord, & ſa hauteur méridienne, nous ne nous mimes plus en peine de faire d'autres obſervations.

Ce ſont toutes les obſervations que M. Caſſini & moi avons faites à l'Obſervatoire par le moyen de la machine parallactique. Le temps fut couvert depuis le 13 Mars juſqu'au 19 que nous étions à Thury, où nous continuames les obſervations de la Comète pendant deux jours de la même manière; mais comme il falloit obſerver la Comète au deſſous du Pole, & que nous ne pouvions pas baiſſer la lunette à cauſe d'un rebord qui porte l'axe de cette machine, nous primes le parti de l'obſerver par un quart-de-cercle mobile, que nous plaçames dans le plan du Méridien auſſi exactement qu'il nous fut poſſible. Nous obſervions la hauteur méridienne de la Comète à ſon paſſage par le fil de ce quart-de-cercle, & le laiſſant enſuite dans cette ſituation, nous attendions le paſſage de quelqu'étoile par le même fil. M. de Thury étoit reſté à Paris, & obſerva le paſſage de la Comète & des étoiles qui étoient dans le parallèle de la Comète au Méridien. Nous avons trouvé la même déclinaiſon de la

Comète par les obſervations faites à Thury, que par celles qui ont été faites à Paris; l'aſcenſion droite ne s'accorde pas ſi bien, peut-être parce qu'on jugeoit différemment de l'entrée & de la ſortie de la Comète derrière le fil ſous lequel elle reſtoit cachée plus d'une minute, & peut-être parce que notre inſtrument de Thury n'étoit pas exactement dans le plan du Méridien; ainſi nous préférerons les obſervations de M. de Thury aux nôtres, nous y ajoûterons ſeulement l'obſervation du 26 Mars qu'il ne put pas faire à Paris. Il n'eſt pas néceſſaire de rapporter ces obſervations comme nous avons fait des précédentes, nous nous contenterons de donner dans une Table l'aſcenſion droite, la déclinaiſon, la longitude & la latitude de la Comète à l'heure de l'obſervation. Nos obſervations commencent au 4 de Mars, & finiſſent au 6 de Mai: depuis le 9 d'Avril juſqu'au 29 du même mois nous n'avons aucune obſervation; la Comète étoit ſi foible le 9 d'Avril à ſon paſſage au Méridien, que ne l'ayant pas pu voir le 10, nous crumes qu'elle avoit diſparu; mais M. l'Abbé de la Caille l'ayant vûe le 28 d'Avril, nous la fit voir le 29, & nous en marquames la ſituation par rapport à des étoiles qui ſe trouvoient dans le champ de la lunette; ſon extrême petiteſſe ne nous permit pas de faire d'autres obſervations plus exactes. Nous continuames de marquer ainſi ſa route parmi ces étoiles juſqu'au 6 de Mai; M. de la Caille & moi avons déterminé la ſituation de ces étoiles, il en a fait une petite carte où ayant placé la Comète le jour de nos obſervations, nous avons conclu l'aſcenſion droite & la déclinaiſon, la longitude & la latitude de la Comète des derniers jours de ſon apparition, comme nous l'avons marqué dans la Table.

TABLE

TABLE de l'Ascension droite, de la Déclinaison, Longitude & Latitude de la Comète de l'année 1742.

JOURS du mois.	TEMPS vrai.	ASCENSION droite.	DÉCLINAISON	LONGITUDE.	LATITUDE.
Mars.. 4	15h 39′ 23″	283d 24′ 18″	12d 1′ 28″ S.	♑ 16d 1′ 16″	34d 45′ 10″ S
5	16 20 53	284 0 48	17 59 32	17 39 10	40 36 10
6 {	15 39 6	284 40 41	23 47 29	19 35 46	46 16 10
	17 18 23½	284 42 50	24 11 56	19 43 42	46 39 35
7 {	14 41 0	285 22 24	29 29 14	21 54 37	51 47 40
	17 4 48	285 26 12	30 5 4	22 9 50	52 22 25
8 {	15 29 22	286 14 13	35 30 55	25 7 12	57 34 50
	17 39 52	286 19 16	36 1 14	25 26 35	58 3 25
10 {	9 56 27	287 55 7	45 12 55	♒ 3 7 36	66 38 10
	10 38 6	287 58 29	45 21 20	3 20 2	66 45 10
	17 6 16	288 15 32	46 45 35	4 59 50	68 1 30
11 {	7 40 56	288 56 52	49 45 43	9 17 12	70 39 20
	17 3 12	289 27 25	51 37 27	12 37 42	72 13 20
12	8 24 11	290 18 7	54 31 6	19 0 48	74 31 50
13	7 52 12	291 42 53	58 47 47	♓ 1 53 46	77 24 20
19	8 32 11	307 14 48	76 28 51	♉ 26 50 21	75 0 30
20	8 46 57	311 53 39	78 24 31	♊ 2 3 38	73 21 20
21	9 6 0	317 34 38	80 3 36	5 56 55	71 47 0
22	9 31 21	324 36 1	81 28 19	9 0 40	70 16 20
23	10 1 23	333 15 49	82 37 42	11 28 50	68 51 10
24	10 39 24	343 44 55	83 30 43	13 31 20	67 30 50
25	11 23 14	355 35 56	84 3 55	15 9 10	66 16 30
douteuse. 26	12 14 26	7 59 40	84 20 28	16 34 12	65 8 10
27	12 54 42	20 15 52	84 22 45	17 52 14	64 4 10
28	13 34 2	30 57 9	84 8 55	18 52 10	63 4 20
29	14 6 48	40 8 39	83 47 24	19 48 29	62 8 20
30	14 32 56	47 36 16	83 21 8	20 38 59	61 17 16
31	14 53 13	53 39 51	82 51 18	21 23 50	60 29 0

JOURS du mois.	TEMPS vrai.	ASCENSION droite.	DÉCLINAISON	LONGITUDE.	LATITUDE.
Avril.. 1	15h 9′ 29″	58d 34′ 56″	82d 20′ 16″ S.	♊ 22d 4′ 21″	59d 44′ 20″ S.
2	15 22 16	62 11 44	81 49 10	22 34 52	59 4 10
5	15 46 21	71 26 43	80 19 36	24 19 54	57 13 10.
6	15 51 27	73 39 0	79 49 35	24 48 40	56 39 0
7	15 55 24	75 32 59	79 23 49	25 16 12	56 9 45
8	15 58 41	77 17 0	78 57 2	25 42 35	55 40 0
29	10 20 0	95 22 0	73 0 30	♋ 2 24 55	49 34 50
30	10 45 0	96 0 0	72 50 0	2 43 10	49 25 45
Mai.. 2	10 30 0	97 9 0	72 28 0	3 16 50	49 4 20
5	11 15 0	99 9 0	71 59 30	4 16 5	48 39 10
6	9 25 0	99 39 0	71 55 0	4 30 40	48 35 35



OBSERVATIONS DE LA COMETE

Qui a paru aux mois de Mars, d'Avril & de Mai de l'année 1742.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

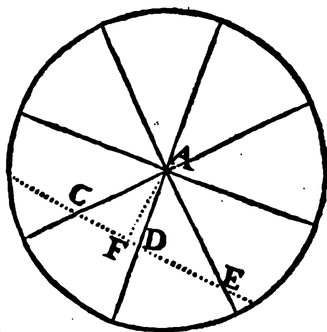
J'AI observé la Comète de cette année avec beaucoup d'assiduité au Collége Mazarin, depuis le 5 Mars jusqu'au 6 Mai. Le temps a été ordinairement fort beau, excepté depuis le 14 Mars jusqu'au 18, & depuis le 15 Avril jusqu'au 24; de sorte que dans l'espace de 61 jours pendant lesquels elle a été visible, j'en ai eu près de 40 observations.

Pendant les premiers jours de l'apparition de la Comète, je me suis servi d'un réticule ordinaire à quatre fils d'argent inclinez de 45 degrés au foyer de la lunette d'un quart-de-cercle de 3 pieds de rayon. Dans la suite, l'extrême lenteur du mouvement diurne de la Comète, & la foiblesse de sa lumière, m'ont obligé d'y substituer un autre réticule fait d'une pièce de cuivre très-mince, dans laquelle on a tracé un cercle qu'on a ensuite évidé, de sorte qu'il n'y restoit que quatre lames inclinées de 45 degrés, & larges d'un peu moins d'une demi-ligne, je l'ai appliqué à une lunette d'environ 5 pieds; je me suis servi de cette machine jusqu'au 24 Avril. Alors la Comète étoit si foible qu'elle avoit échappé à la vûe des autres Astronomes, je ne pouvois presque plus la distinguer d'avec la couleur du fond du ciel, qu'après avoir long-temps évité de regarder de la lumière; c'est pourquoi j'ai été obligé de reprendre ma première lunette de 3 pieds qui est excellente, & dont le champ est de $1^{d}\ 40'$. J'ai fait la configuration de la Comète avec plusieurs petites étoiles voisines qui étoient dans l'ouverture de la lunette, & dont j'ai déterminé

ensuite la position : par ce moyen je me flatte d'avoir déterminé le cours apparent de cette Comète avec une exactitude suffisante.

N'ayant pas de machine parallactique ni une place commode au Collége Mazarin pour faire des observations astronomiques (M.rs du Collége m'en ont fait bâtir une depuis, & m'ont accordé toutes les commodités que j'ai pu desirer) je ne pus alors mettre un des fils de mon réticule dans le plan du cercle horaire, j'ai laissé passer indifféremment la Comète & l'étoile la plus proche par trois mêmes fils, en marquant sur mon registre la figure de leur route apparente par rapport au champ de ma lunette, & à la pendule les instans auxquels elles ont passé par ces fils.

Cette méthode demande un calcul qui est un peu long à la vérité, mais qui ne la rend pas plus incertaine; elle a l'avantage d'être plus commode pour l'observateur qui fait ses calculs à loisir. Je les ai faits suivant deux formules très-simples que M. Zanotti a données dans son Mémoire sur la Comète de 1739, mais qu'il n'a pas démontrées; je les ai trouvées, comme on va voir.



Soient AC, AD, AE les trois fils, CE la trace de l'astre : ayant abaissé du centre A du réticule, la perpendiculaire AF sur la trace, il est clair qu'elle représente le cercle horaire, & que la partie AF est la différence de la déclinaison entre l'astre & le centre de la lunette. Soit le plus long intervalle $DE = a$, le plus court $CD = b$: soit $AC = x$, $AE = y$. A cause de l'angle CAE coupé en deux également par le fil AD, on a $CD\,(b) : DE\,(a) :: CA\,(x) : AE\,(y)$; donc $by = ax$, & $y = \frac{ax}{b}$. Mais à cause du triangle rectangle CAE, on a aussi $aa + 2ab + bb = xx + yy$: donc $aa + 2ab + bb = xx + \frac{aaxx}{bb}$, & en

réduisant $(AC)^2 = xx = \frac{aabb + 2ab^3 + b^4}{aa + bb}$. Maintenant à cause du triangle rectangle CAF on a $CF = \frac{(AC)^2}{CE}$: donc $CF = \frac{abb + b^3}{aa + bb}$. Pour avoir la valeur de FD, différence entre le passage par le fil du milieu AD & par l'horaire AF, il faut ôter CF de CD ou $\frac{abb + b^3}{aa + bb}$ de b, & on aura $FD = b - \frac{abb - b^3}{aa + bb}$, laquelle expression étant réduite en fraction donne $FD = \frac{aab - abb}{aa + bb}$. C'est la première formule de M. Zanotti.

Enfin $\div CF\left(\frac{abb + b^3}{aa + bb}\right) : AF : FE\left(a + b - \frac{abb - b^3}{aa + bb}\right)$, cette dernière expression étant réduite toute en fraction, devient $\frac{a^3 + aab - b^3}{aa + bb}$; & si on la multiplie par $\frac{aab + b^3}{aa + bb}$, on aura $(AF)^2 = \frac{a^4bb + 2a^3b^3 + aab^4}{a^4 + 2aabb + b^4}$, & en extrayant la racine $AF = \frac{aab + abb}{aa + bb}$. C'est la seconde formule.

De ces deux formules on tire cette règle pour faire le calcul par les logarithmes.

1.° Prenez les logarithmes L des deux intervalles, doublez-les, & vous aurez Laa; Lbb; ôtez Lbb de Laa, & cherchez en nombres la valeur du reste avec 3 ou 4 décimales. Ajoûtez 1 aux entiers de cette valeur, & ajoûtez le logarithme de la somme au Lbb, & vous aurez $L(aa + bb)$.

2.° Ajoûtez Lb au Laa, & La au Lbb, vous aurez $Laab$, $Labb$: ôtez $Labb$ de $Laab$, & cherchez la valeur du reste avec 3 ou 4 décimales. Ajoûtez & retranchez 1 des entiers de cette valeur, & ajoûtez séparément le logarithme de la somme & de la différence au $Labb$, & vous aurez $L(aab + abb)$ & $L(aab - abb)$.

3.° Otez $L(aa + bb)$ des logarithmes, $L(aab + abb)$

[illegible] le premier reste sera le logarithme de [illegible] inclinaison avec le centre, & le second [illegible] logarithme des secondes qu'il faut toûjours ôter [illegible] passage par le fil du milieu quand le plus petit [illegible] le premier, mais qu'il faut ajoûter à cet instant [illegible] plus grand intervalle est le premier.

EXEMPLE.

[illegible] au premier fil [illegible] 15′ 31″ [illegible] plus grand intervalle = a,

[illegible] au milieu [illegible] 33 [illegible] plus petit intervalle = b,

[illegible] second fil [illegible] 20 3

[illegible]

[illegible] = 2,1932.

1

[illegible] 2,1932.

[illegible]

[illegible] = 1,0923.

1

[illegible] 2,0923.

[illegible] 0,0923.

[illegible]

[illegible] = 2 $15\frac{1}{2}$

[illegible] = 2 6

[illegible] perpendiculaire au fil horaire,

[illegible] premier oblique à $11^h\ 15'\ 43''\frac{1}{2}$.

[illegible] horaire à ..... 11 17 59.

[illegible] second oblique à 11 20 $14\frac{1}{2}$.

La Comète de cette année a traversé des Constellations dont nous n'avons dans les catalogues que la position des principales étoiles, encore a-t-elle passé très-rarement auprès de ces étoiles; aussi sans le serein qu'il a fait au commencement de l'hiver de cette année, je ne serois pas encore en état de donner mes observations. Il a fallu d'abord reconnoître toutes les étoiles dont je m'étois servi pour les comparer à la Comète: cela étoit assez difficile pour deux raisons, la première parce que presque toutes ces étoiles n'étant pas visibles à la vûe simple, il étoit impossible de remarquer dans le ciel leur position par rapport aux étoiles voisines, avec assez de précision pour les reconnoître dans la suite sans s'y tromper; la seconde, c'est qu'ayant dessiné la configuration des étoiles qui se trouvoient dans la même ouverture de lunette, il est arrivé qu'on a trouvé quelque temps après des figures semblables à celles-là, à peu près dans le même endroit du ciel, & qu'on a été dans l'incertitude si on ne prenoit pas l'une pour l'autre: ajoûtez à cela que la figure des étoiles ayant changé de position par rapport au vertical auquel on la rapporte naturellement, on avoit assez de peine à la reconnoître, même après l'avoir trouvée.

En vain pour éviter ces inconvéniens auroit-on tiré des alignemens aux plus belles étoiles voisines, pour déterminer à peu près sur le planisphère l'ascension droite, & la déclinaison du point du ciel où se trouvoit la petite étoile qui servoit à chercher la position de la Comète; car comme elle a resté pendant plus de six semaines aux environs du Pole dont elle a approché de $5^{d}\frac{2}{3}$, la moindre erreur dans ces alignemens en auroit causé une de plusieurs degrés dans l'ascension droite & dans la déclinaison, & par conséquent on auroit attendu au Méridien une étoile qui auroit passé peut-être 2 ou 3 degrés plus haut ou plus bas, & une demi-heure avant ou après le temps auquel elle auroit dû y passer, suivant ce qu'on auroit déduit des alignemens. Pour prouver ce que j'avance par un exemple sensible, il n'y a qu'à comparer les ascensions droites & les déclinaisons de la Comète

& $L(aab - abb)$ le premier reſte ſera le logarithme de la différence de déclinaiſon d'avec le centre, & le ſecond reſte ſera le logarithme des ſecondes qu'il faut toûjours ôter de l'inſtant du paſſage par le fil du milieu quand le plus petit intervalle eſt le premier, mais qu'il faut ájoûter à cet inſtant quand le plus grand intervalle eſt le premier.

EXEMPLE.

Obſervation. La Comète au premier fil à 11ʰ 15′ 31″ ... 2′ 22″ plus grand intervalle = a.
au fil du milieu à 11 17 53
au ſecond fil à 11 20 3 ... 2 10 plus petit intervalle = b.

2,15229 La.
4,30458 Laa.

2,11394 Lb.
4,22788 Lbb.

0,07670 $Laa - Lbb = 1{,}1932$.
1

0,34108 .... 2,1932.

4,56896 $L(aa + bb)$.

6,41852 $Laab$.
6,38017 $Labb$.

0,03835 $Laab - Labb = 1{,}0923$.
1

0,32062 .... 2,0923.
8,96530 .... 0,0923.

6,70079 $L(aab + abb)$.
5,34547 $L(aab - abb)$.

2,13183 $LAF = 2'\ 15''\frac{1}{2}$.
0,77651 $LFD = 0\ \ 6$.

Donc ſi la trace eût été perpendiculaire au fil horaire, on eût obſervé

La Comète au premier oblique à 11ʰ 15′ 43″ $\frac{1}{2}$.
au fil horaire à .... 11 17 59.
au ſecond oblique à 11 20 14 $\frac{1}{2}$.

La Comète de cette année a traversé des Constellations dont nous n'avons dans les catalogues que la position des principales étoiles, encore a-t-elle passé très-rarement auprès de ces étoiles; aussi sans le serein qu'il a fait au commencement de l'hiver de cette année, je ne serois pas encore en état de donner mes observations. Il a fallu d'abord reconnoître toutes les étoiles dont je m'étois servi pour les comparer à la Comète: cela étoit assez difficile pour deux raisons, la première parce que presque toutes ces étoiles n'étant pas visibles à la vûe simple, il étoit impossible de remarquer dans le ciel leur position par rapport aux étoiles voisines, avec assez de précision pour les reconnoître dans la suite sans s'y tromper; la seconde, c'est qu'ayant dessiné la configuration des étoiles qui se trouvoient dans la même ouverture de lunette, il est arrivé qu'on a trouvé quelque temps après des figures semblables à celles-là, à peu près dans le même endroit du ciel, & qu'on a été dans l'incertitude si on ne prenoit pas l'une pour l'autre: ajoûtez à cela que la figure des étoiles ayant changé de position par rapport au vertical auquel on la rapporte naturellement, on avoit assez de peine à la reconnoître, même après l'avoir trouvée.

En vain pour éviter ces inconvéniens auroit-on tiré des alignemens aux plus belles étoiles voisines, pour déterminer à peu près sur le planisphère l'ascension droite, & la déclinaison du point du ciel où se trouvoit la petite étoile qui servoit à chercher la position de la Comète; car comme elle a resté pendant plus de six semaines aux environs du Pole dont elle a approché de $5^d \frac{2}{3}$, la moindre erreur dans ces alignemens en auroit causé une de plusieurs degrés dans l'ascension droite & dans la déclinaison, & par conséquent on auroit attendu au Méridien une étoile qui auroit passé peut-être 2 ou 3 degrés plus haut ou plus bas, & une demi-heure avant ou après le temps auquel elle auroit dû y passer, suivant ce qu'on auroit déduit des alignemens. Pour prouver ce que j'avance par un exemple sensible, il n'y a qu'à comparer les ascensions droites & les déclinaisons de la Comète

déterminées par des alignemens, & qui ont été imprimées dans le Journal de Trévoux du mois de Juin de cette année, avec celles que j'ai obſervées ou réduites à la même heure, on ſera étonné des différences qui s'y trouvent.

Page 1115.

JOURS DU MOIS.	Suivant les obſervations qui ſont dans le Journal.		Suiv.t mes obſervations réduites au même temps.		DIFFÉRENCES	
	Aſcenſion droite.	Déclinaiſon.	Aſcenſion droite.	Déclinaiſon.	dans l'aſcenſion droite.	dans la déclinaiſon.
25* Mars à 8h 30′	350d 10′	83d 40′	354d 6′½	83d 59′	3d 56′½ —	0d 19′ —
27.... 9 0	12 30	83 35	18 21	84 18	5 51 —	0 43 —
28.... 8 30	25 0	83 40	28 51	84 11	3 51 —	0 31 —
28.... 15 30	30 0	83 30	31 58	84 7	1 58 —	0 37 —
1 Avril 8 0	58 0	81 30	57 18	82 30	0 42 +	1 0 —
4.... 8 0	70 0	80 0	68 1	80 57	1 59 +	0 57 —
6.... 8 30	79 30	76 0	73 13	79 59	2 35 +	3 59 —
7.... 8 0	78 0	75 30	74 55	79 30	3 5 +	4 0 —
8.... 8 30	77 40	73 50	76 50	79 4	0 50 +	5 14 —
11.... 8 30	82 0	73 30	80 50	77 52	1 10 +	4 22 —

Suivant ces obſervations la Comète auroit été rétrograde, puis ſeroit redevenue directe ſans être même parvenue juſqu'à la quadrature avec le Soleil. Il eſt donc clair que la méthode des alignemens ne peut donner quelque préciſion que lorſque les étoiles ont peu de déclinaiſon, & qu'on y emploie beaucoup de précautions, comme, par exemple, en ſe ſervant dans les clairs de Lune d'un fil blanchi à la craie, & qu'on tient bandé à une diſtance raiſonnable de l'œil, ou bien lorſque pluſieurs étoiles ſont dans le même champ de la lunette avec l'aſtre inconnu.

J'ai employé vers la fin de l'apparition de la Comète une autre méthode beaucoup plus certaine, du moins dans les circonſtances où je me trouvois, pour reconnoître dans la

* Cette obſervation eſt datée du 26 dans le Journal, mais c'eſt une faute d'impreſſion, autrement la différence en aſcenſion droite ſeroit de plus de 16 degrés.

ſuite

suite les étoiles dont je m'étois servi : j'ai pris avec mon quart-de-cercle deux ou trois hauteurs de l'étoile dont je me servois, en marquant à la Pendule les instans auxquels elle se trouvoit à ces hauteurs, comme si j'eusse voulu en prendre de correspondantes. J'en ai déduit son azimuth, & ensuite son ascension droite & sa déclinaison, par la méthode que j'ai expliquée dans les Mémoires imprimez parmi ceux de l'Académie de l'année 1741. Page 251.

Il m'est arrivé deux fois, sçavoir, le 4 Mars & le 27 Avril, de ne pouvoir me servir d'aucun réticule, j'ai employé alors une méthode qui peut être très-commode en bien des occasions, & qui est susceptible d'une grande précision lorsqu'on y apporte quelques précautions : elle consiste à observer seulement les instans auxquels deux astres entrent dans le champ de la lunette & en sortent ; alors si ce champ est exactement circulaire (ce qui est très-possible par le moyen d'un diaphragme percé sur le tour) & si on connoît par observation le diamètre du champ de la lunette, on regarde les deux traces comme deux cordes parallèles & données, tirées dans un cercle dont le diamètre est aussi donné. La différence des instans auxquels les deux astres sont arrivez au milieu de leur trace, est leur différence ascensionnelle ; & la distance de ces deux cordes qui est facile à calculer, est égale à leur différence en déclinaison, qui sera d'autant plus exactement déterminée que les deux astres auront passé plus loin du centre.

Lorsque la Comète eût cessé d'être visible, la saison n'étoit pas trop favorable pour reconnoître & pour déterminer la position des étoiles auxquelles je l'avois comparée, il fallut attendre : d'ailleurs je n'avois d'autre moyen de faire les observations nécessaires pour cela, que de me servir d'un quart-de-cercle de 3 pieds de rayon qui est fixé dans la partie boréale du méridien à l'Observatoire. Cet instrument qui n'est construit que depuis deux ou trois années, n'avoit pas encore été arrêté avec toute la précision qu'on vouloit lui donner dans la suite ; mais la vîtesse avec laquelle la Comète approchoit du Pole n'ayant pas donné le temps de le faire, il a

fallu s'en servir dans l'état où il se trouvoit. Ayant donc enfin reconnu toutes mes étoiles, & les ayant observées toutes avec cet instrument, tant en dessus qu'en dessous du Pole, j'ai déterminé par des hauteurs correspondantes de plusieurs étoiles, la quantité dont les principaux points de cet instrument déclinoient à l'Orient ou à l'Occident; j'ai construit une Table des erreurs de tous les autres points, qui m'a servi à corriger toutes mes observations, après quoi j'ai calculé les ascensions droites & les déclinaisons de mes étoiles, que j'ai réduites à celles qu'elles devoient paroître avoir au temps des observations de la Comète; de là j'ai conclu les ascensions droites & les déclinaisons de la Comète telles que je les donne ici, sur lesquelles j'ai enfin calculé ses longitudes & ses latitudes, en supposant l'obliquité de l'Ecliptique de 23^d 28′ 30″.

La Comète ayant passé le 15 Mars à 10^d 8′ 5″ du pole de l'Ecliptique, & le 26 suivant à 5^d 38′ 20″ de celui de l'Equateur, on ne doit pas s'étonner de trouver plusieurs minutes de différence entre les longitudes déterminées par différens Astronomes depuis le 10 jusqu'au 20 Mars, non plus qu'entre les ascensions droites observées depuis le 20 Mars jusqu'au 15 ou 20 Avril. Car, par exemple, entre le 14 & le 15 Mars la Comète ne faisoit guères plus de 1$^d\frac{1}{2}$ en ascension droite, ni plus de 4 degrés en déclinaison, & cependant elle faisoit 20 degrés en longitude; & entre le 25 & le 26 Mars où elle avoit très-peu de mouvement en latitude & en déclinaison, elle faisoit par jour 12 degrés en ascension droite, & seulement 1$^d\frac{1}{4}$ en longitude. Aussi ai-je alors marqué dans mon registre qu'il paroissoit difficile de déterminer le passage de la Comète par une des lames de mon réticule, avec une précision plus grande que celle de 8 ou 10 secondes de temps; mais ces différences n'empêchent pas qu'il n'y ait à peu près une même exactitude dans les observations faites de la même manière, parce qu'elles deviennent insensibles dans l'orbite apparente de la Comète qui étoit alors un grand cercle de la sphère.

Depuis le 27 Avril jusqu'à la fin de l'apparition de la Comète, causée d'abord par un trop grand clair de Lune, ensuite par des mauvais temps continuels, il fut impossible de déterminer exactement les différences d'ascension droite & de déclinaison entre la Comète & les étoiles voisines; à leur place je joins ici une figure exacte de la position des étoiles par où elle a passé, avec la description des alignemens que je pris dans le champ de ma lunette, d'où j'ai déduit graphiquement sur une grande figure dont celle-ci n'est que le quart, les ascensions droites & les déclinaisons qu'on trouvera ci-après, & par le calcul les longitudes & les latitudes qui y répondent.

OBSERVATIONS.

I. Le 4 Mars à 15h 58', temps vrai, la Comète étoit plus occidentale de 15" de degré, & plus australe de 1d 28' 30" que l'étoile ζ de l'Aigle de la 3.e grandeur, dont l'ascension droite apparente a été déterminée pour ce temps-là de 283d 24' 0", & la déclinaison de 13d 30' 10" boréale; donc ascension droite de la Comète 283d 23' 45", & déclinaison boréale 12d 1' 40".

II. Le 5 Mars à 15h 7', la Comète plus orientale de 4d 57' 25", & plus australe de 19' 0" qu'une étoile de la 4.e grandeur, qui est l'anté-pénultième de l'Hercule dans la seconde édition de M. Flamsteed, ascension droite de l'étoile 278d 55' 20", déclinaison 17d 55' 10"; donc ascension droite de la Comète 283d 52' 45", déclinaison 17d 36' 10". La queue de la Comète étoit terminée à cette étoile, & par conséquent elle étoit longue de 5 degrés.

III. Le 6 Mars à 13h 43' 30", la Comète plus orientale de 43' 20", & plus boréale de 26' 5" qu'une petite étoile de la 6 ou 7.e grandeur, dont l'ascension droite étoit de 283d 58' 55", & la déclinaison 23d 51' 20"; donc ascension droite de la Comète 284d 42' 15", & déclinaison 24d 17' 25".

IV. Le 7 Mars à 16h 38', la Comète plus occidentale que φ du Cygne de 6d 50' 40", & plus boréale de 22' 55", ascension droite de φ 292d 18' 10", déclinaison 29d 34' 15"; donc ascension droite de la Comète 285d 27' 20", déclinaison 29d 57' 10". La queue paroissoit longue de 8 à 9 degrés.

V. Le 8 Mars à 14h 7' 30", la Comète plus orientale que ι de la Lyre de 1d 40' 0", & plus australe de 30' 25", ascension droite de ι

284^d 32′ 30″, déclinaison 35^d 41′ 40″; donc ascension droite de la Comète 286^d 12′ 30″, déclinaison 35^d 11′ 15″. A 15$^h \frac{1}{4}$ la queue s'étendoit jusqu'à l'étoile ζ de la Lyre.

VI. Le 10 Mars à 11^h 59′, la Comète plus occidentale de 5^d 11′ 15″, & plus boréale de 44′ 40″ qu'une étoile de la 5.e grandeur, dont l'ascension droite étoit 293^d 13′ 5″, & la déclinaison 44^d 55′ 0″; donc ascension droite de la Comète 288^d 1′ 50″, déclinaison 45^d 39′ 40″. La queue est longue de 9 degrés environ, & elle étoit à 11^h 30′ dans la droite qui va de δ du Cygne à ι d'Hercule.

VII. Le 11 Mars à 11^h 10′, la Comète plus occidentale que ι du Cygne de 1^d 39′ 25″, & plus australe de 42′ 50″, ascension droite de ι 290^d 47′ 45″, déclinaison 51^d 11′ 10″; donc ascension droite de la Comète 289^d 8′ 20″, déclinaison 50^d 28′ 20″. La queue de 5 à 6 degrés, tend un peu au Midi de γ du Dragon.

VIII. Le 12 Mars à 12^h 16′, la Comète plus occidentale de 2^d 41′ 40″, & plus boréale de 53′ 30″ qu'une étoile de la 6.e grandeur, dont l'ascension droite étoit 293^d 12′ 30″, & la déclinaison 54^d 22′ 0″; donc ascension droite de la Comète 290^d 30′ 50″, déclinaison 55^d 15′ 30″. La queue est dans la direction de ξ du Dragon, & s'étend aux $\frac{2}{3}$ de la distance de la Comète à l'étoile ξ.

IX. Le 13 Mars à 11^h 14′, la Comète plus orientale qu'une étoile de la 6.e grandeur, de 18′ 0″, & plus boréale de 20′ 35″, l'ascension droite de l'étoile étoit alors 292^d 15′ 10″, & la déclinaison 59^d 36′ 5″; donc ascension droite de la Comète 291^d 57′ 10″, déclinaison 59^d 56′ 40″. A 13^h 28′ je me suis aperçu avec une lunette de 10 pieds, que la Comète venoit de passer fort proche d'une très-petite étoile voisine de celle que j'avois observée; la queue étoit sensiblement de plus de 3 degrés, elle étoit dirigée vers l'étoile la plus voisine du pole de l'Ecliptique, en tirant cependant un peu vers la tête du Dragon.

X. Le 18 Mars à 14^h 21′, la Comète plus occidentale qu'une petite étoile de la 5.e grandeur, de 4^d 22′ 35″, & plus boréale de 48′ 35″, ascension droite de l'étoile 308^d 38′ 30″, déclinaison 74^d 3′ 25″; donc ascension droite de la Comète 304^d 15′ 55″, déclinaison 74^d 52′ 0″. Le clair de Lune empêchoit de voir la queue de la Comète à la vûe simple.

XI. Le 19 Mars à 8^h 38′, la Comète plus orientale que κ de Céphée de 2^d 58′ 45″, & plus australe de 25′ 25″, ascension droite de l'étoile 304^d 13′ 55″, déclinaison 76^d 54′ 50″; donc ascension droite de la Comète 307^d 12′ 40″, déclinaison 76^d 29′ 25″.

XII. Le 20 Mars à 8^h 46′, la Comète plus orientale de 34′ 20″, & plus australe de 6′ 25″ qu'une étoile de la 6 ou 7.e grandeur, dont l'ascension droite étoit 311^d 20′ 10″, & la déclinaison 78^d 29′ 15″;

donc ascension droite de la Comète 311d 54′ 30″, déclinaison 78d 22′ 50″.

XIII. Le 21 Mars à 10h 2′, la Comète plus occidentale qu'une étoile de la 6.e grandeur, de 2d 51′ 20″, & plus australe de 35″, l'ascension droite de l'étoile étoit 320d 41′ 30″, & la déclinaison 80d 8′ 20″; donc l'ascension droite de la Comète 317d 50′ 10″, la déclinaison 80d 7′ 45″.

XIV. Le 22 Mars à 10h 38′, la Comète plus orientale de 10d 3′ 0″, & plus australe de 40″ qu'une étoile de la 5.e grandeur, dont l'ascension droite étoit 314d 50′ 0″, & la déclinaison 81d 33′ 15″; donc ascension droite de la Comète 324d 53′ 0″, déclinaison 81d 32′ 35″. On distinguoit encore la queue dans la lunette.

XV. Le 23 Mars à 10h 23′, la Comète plus orientale de 3d 50′ 20″, & plus australe de 10′ 20″ qu'une étoile de la 7.e grandeur, dont l'ascension droite étoit 329d 21′ 25″, & la déclinaison 82d 50′ 10″; donc ascension droite de la Comète 333d 11′ 45″, déclinaison 82d 39′ 50″. La queue paroît à la vûe longue de plus de 2 degrés, & dans une ligne qui passe tant soit peu au dessous de δ de la petite Ourse.

XVI. Le 24 Mars à 8h 48′, la Comète plus occidentale de 1d 2′ 20″, & plus boréale de 28′ 5″ qu'une étoile de la 5.e grandeur, dont l'ascension droite étoit 343d 49′ 35″, & la déclinaison 82d 58′ 0″; donc ascension droite de la Comète 342d 47′ 15″, déclinaison 83d 26′ 5″. La queue est au moins de 2 degrés, on voit à la vûe simple une étoile à travers, & qui est vers son milieu; sa direction passe un peu au dessus de δ de la petite Ourse.

XVII. Le 25 Mars à 11h 28′, la Comète plus orientale qu'une étoile de la 7 ou 8.e grandeur, de 11d 45′ 10″, & plus boréale de 4′ 30″, l'ascension droite de l'étoile 343d 52′ 50″, & sa déclinaison 83d 59′ 10″; donc ascension droite de la Comète 355d 38′ 0″, déclinaison 84d 3′ 40″. La queue passe au dessous de la polaire, & tend à l'étoile qui est à l'oreille du Camelopardale dans le planisphère de Senex.

XVIII. Le 27 Mars à 12h 40′, la Comète plus orientale qu'une étoile de la 5.e grandeur, de 10d 23′ 45″, & plus australe de 31′ 45″. Cette étoile est la seconde de la petite Ourse du catalogue de Flamsteed de la première édition, où elle est mal placée; elle ne se trouve pas dans la seconde édition, si ce n'est dans le catalogue d'Hévélius, où elle est la 43.e de Céphée. Ascension droite de l'étoile 9d 30′ 0″, déclinaison 84d 51′ 25″; donc ascension droite de la Comète 19d 53′ 45″, déclinaison 84d 19′ 40″. La queue de la Comète n'étoit plus visible à la vûe simple, & le noyau paroissoit de la même grosseur & lumière que l'étoile.

XIX. Le 28 Mars à 13h 34′ 1″ j'ai observé au quart-de-cercle mural

de l'Observatoire, l'ascension droite de la Comète dans le méridien, de 31^d 1' 15", & sa déclinaison 84^d 8' 55".

XX. Le 29 Mars à 9^h 39', la Comète plus orientale qu'une étoile de la 6.e grandeur, de 31' 5", & plus australe de 3' 40", ascension droite de l'étoile 39^d 7' 15", déclinaison 83^d 55' 35"; donc ascension droite de la Comète 38^d 36' 10", déclinaison 83^d 51' 55".

XXI. Le 30 Mars à 9^h 14', la Comète plus occidentale que la même étoile de 7^d 6' 30", & plus australe de 28' 40"; donc ascension droite de la Comète 46^d 13' 45", déclinaison 83^d 26' 55".

XXII. Le 31 Mars à 8^h 41', la Comète plus orientale qu'une étoile de la 6.e grandeur, de 39' 40", & plus australe de 7' 10", ascension droite de l'étoile 52^d 53' 30", déclinaison 83^d 5' 45"; donc ascension droite de la Comète 52^d 13' 50", déclinaison 82^d 58' 35".

XXIII. Le 1.er Avril à 8^h 27', la Comète est plus occidentale de 3^d 20' 15", & plus australe de 9' 10" qu'une étoile de la 6.e grandeur, dont l'ascension droite étoit de 53^d 59' 45", & la déclinaison de 82^d 38' 15"; donc ascension droite de la Comète 57^d 20' 0", déclinaison 82^d 29' 5".

Le 2 & le 3 Avril il fit très-beau temps, mais la Comète n'ayant aucune étoile dans son parallèle, je n'en pus déterminer la position; j'observai seulement le 3 à 8^h 30', que la distance de la Comète à l'étoile dont je me servis le lendemain, étoit précisément de 50' 0".

XXIV. Le 4 Avril à 9^h 16', la Comète étoit plus occidentale que l'étoile à laquelle je l'avois comparée la veille, de 4^d 48' 5", & plus boréale de 14' 30". L'ascension droite de cette étoile étoit 63^d 20' 10", & sa déclinaison 80^d 41' 25"; donc ascension droite de la Comète 68^d 8' 15", déclinaison 80^d 55' 55".

XXV. Le 5 Avril à 11^h 39', la Comète étoit plus occidentale que la même étoile, de 7^d 45' 35", & plus australe de 17' 50"; donc ascension droite de la Comète 71^d 5' 45", déclinaison 80^d 23' 35".

XXVI. Le 6 Avril à 9^h 30', la Comète plus orientale qu'une autre étoile de la 6.e grandeur, de 2^d 3' 55", & plus australe de 12' 30", ascension droite de l'étoile 75^d 3' 40", déclinaison 80^d 10' 0"; donc ascension droite de la Comète 72^d 59' 45", déclinaison 79^d 57' 30".

XXVII. Le 7 Avril à 9^h 20' $\frac{1}{2}$, la Comète plus occidentale qu'une autre étoile de la 6e grandeur, de 2^d 32' 50", & plus australe de 3' 55", ascension droite de l'étoile 72^d 28' 50", déclinaison 79^d 32' 45"; donc ascension droite de la Comète 75^d 1' 40", déclinaison 79^d 28' 50".

XXVIII. Le 9 Avril à 11^h 2', la Comète plus orientale de 9^d 36' 20" qu'une étoile de la 6.e grandeur, & plus boréale de 20' 20",

ascension droite de l'étoile 88^d 11′ 0″, déclinaison 78^d 14′ 25″; donc ascension droite de la Comète 78^d 34′ 40″, déclinaison 78^d 34′ 45″. Cette petite étoile fait avec plusieurs autres une figure semblable au signe radical √; celle qui fait la pointe ou l'angle est de la 5.e grandeur, elle a 89^d 58′ 10″ d'ascension droite & 78^d 6′ 45″ de déclinaison.

XXIX. Le 10 Avril à 9^h 8′, la Comète plus orientale que la même petite étoile de 8^d 23′ 20″, & plus australe de 1′ 15″; donc ascension droite 79^d 47′ 40″, déclinaison 78^d 13′ 10″.

XXX. Le 13 Avril à 9^h 15′ ½, la Comète plus orientale de 12′ 0″, & plus australe de 8′ 50″ qu'une étoile de la 6.e grandeur, dont l'ascension droite étoit de 83^d 37′ 50″, & la déclinaison de 77^d 14′ 25″; donc ascension droite de la Comète 83^d 25′ 50″, déclinaison 77^d 5′ 35″.

XXXI. Le 15 Avril à 9^h 20′ ½, la Comète plus occidentale qu'une étoile de la 6 ou 7.e grandeur, de 57′ 20″, & plus australe de 3′ 40″, ascension droite 84^d 31′ 40″, déclinaison 76^d 28′ 30″; donc ascension droite de la Comète 85^d 29′ 0″, déclinaison 76^d 24′ 50″.

XXXII. Depuis le 15 jusqu'au 24 Avril le temps fut couvert. Ce jour je trouvai à 9^h 41′ la Comète plus occidentale de 1^d 10′ 15″, & plus boréale de 11′ 35″ qu'une étoile de la 5.e grandeur *A*, dont l'ascension droite étoit de 91^d 21′ 0″, & la déclinaison 73^d 49′ 10″; donc ascension droite de la Comète 92^d 31′ 15″, déclinaison 74^d 0′ 45″. *Voyez dans la Figure.*

XXXIII. Le 26 Avril à 9^h 0′, la Comète étoit dans la droite qui joint les étoiles *I, d*; la droite qui va de l'étoile *R* à l'étoile *B*, laissoit la Comète 2′ à droite tout au plus; la Comète étoit encore tant soit peu à droite de la ligne qui joint les étoiles *I* & *N*. Ayant tiré ces alignemens sur la figure, l'ascension droite de la Comète étoit de 93^d 49′, & la déclinaison de 73^d 37′.

XXXIV. Le 27 Avril à 9^h 0′, la Comète dans la droite qui va de *I* à *O*, elle fait un triangle isoscèle avec *B* & *N*, l'angle à la Comète étant d'environ 70^d; elle est aussi dans la ligne qui va de *B* à *T*. A 9^h 56′ elle emploie 20′ 2″ ½ de temps à traverser le champ de la lunette, qui est de 1^d 40′ 0″. L'étoile *A* emploie 5′ 4″ à traverser ce même champ du même côté, par rapport au centre, mais étant plus boréale; cette étoile arrive au milieu de sa trace 12′ 16″ ⅔ avant la Comète; donc la Comète est plus occidentale de 3^d 4′ 40″, & plus australe de 23′ 5″: donc ascension droite 94^d 25′ 40″, déclinaison 73^d 26′ 5″.

XXXV. Le 29 Avril à l'Observatoire avec une lunette de 7 pieds, la Comète étoit à 10^h 20′ dans la droite qui va de *P* à *E*, laissant *S* un peu sur la droite; elle est aussi dans la droite qui va de *B* par *X*, laissant *V* un peu à droite. L'angle à la Comète entre *B* & *E*, est d'environ 95 degrés, & entre *P* & *B* d'environ 85 degrés; donc ascension droite 95^d 22′, déclinaison 73^d 0′ ½.

XXXVI. Le 30 Avril à $10^h 45'$, la Comète est à peu-près dans la droite qui va de *E* par *k*, dans celle de *P* par *S*, faisant en *L* un triangle rectangle avec *H* & *L*, & un triangle isoscèle avec *B* & *P*; ascension droite $96^d 0'$, déclinaison $72^d 50'$.

XXXVII. Le 2 Mai à $10^h 30'$, la Comète fait avec *L*, *G* un triangle rectangle en *L*, elle est dans la droite qui va de *H* en ♈; la droite qui joint Δ & la Comète, laisse *G* un peu à gauche, & la droite qui joint *F*, laisse *L* du côté de *H*; elle fait un triangle presque rectangle en *L* avec *G* & *L*: le triangle qu'elle fait avec *P* & *C* est aussi presqu'isoscèle. Ascension droite $97^d 9'$, déclinaison $72^d 28'$.

XXXVIII. Le 5 Mai à $11^h 15'$, la Comète est dans la droite qui va de *H* par *G*, dans celle qui va de *K* par Δ; la droite qui va de *C* à Δ la laisse tant soit peu à gauche: donc ascension droite $99^d 9'$, déclinaison $71^d 59' \frac{1}{2}$.

XXXIX. Le 6 Mai à $9^h 25'$, la Comète est dans la droite qui va de *L* par *G*, ou tant soit peu à gauche; elle est précisément ou tant soit peu à droite de la ligne qui va de *D* à Δ, dans la droite qui va de *C* à *M*, ou tant soit peu à droite: elle fait avec Δ & *G* un triangle rectangle en Δ; & avec *G* & *C* un triangle presqu'équilateral, avec *C* & *D* un triangle isoscèle dont l'angle *C* est de 84 à 85 degrés. Ascension droite $99^d 39'$, déclinaison $71^d 55'$. La Comète étoit alors, suivant sa théorie, éloignée de la Terre de 1912 parties, dont le rayon de l'Orbe annuel est de 1000.

Les jours suivans ayant été couverts, le 10 Mai je cherchai inutilement la Comète parmi les petites étoiles de la figure; je distinguois aisément ces étoiles, mais le clair de Lune donnoit au fond du Ciel une couleur pareille à celle qu'avoit la Comète avant la nouvelle Lune. Après la pleine Lune le temps resta pluvieux & couvert, en sorte que je cessai de chercher la Comète.

TABLE

TABLE des Ascension droite & Déclinaison des Etoiles de la Figure, pour le 1.er Mai 1742.

Ascension droite.			Déclinais. Boréale.		Ascension droite.			Déclinais. Boréale.	
A	91d	21′	73d	49′	L	96d	54′	72d	12′
B	95	44	73	38	M	99	10	71	3
C	99	41½	72	17	N	94	3	73	48
D	100	58	72	11	O	92	30¼	71	53⅔
d	93	13	73	15	P	98	3	73	6
Δ	98	50	71	45	Q	96	58	74	13
E	93	59	72	55	R	98	6½	73	43
F	96	49	72	1	S	96	53	72	56
G	98	20	72	3	T	91	39	73	0
H	96	24	72	8	V	95	43	73	19
I	95	0	74	21	X	95	44	73	33
K	98	0	72	6	Y	98	26½	72	58
k	94	30	72	54	Z	91	58½	74	11

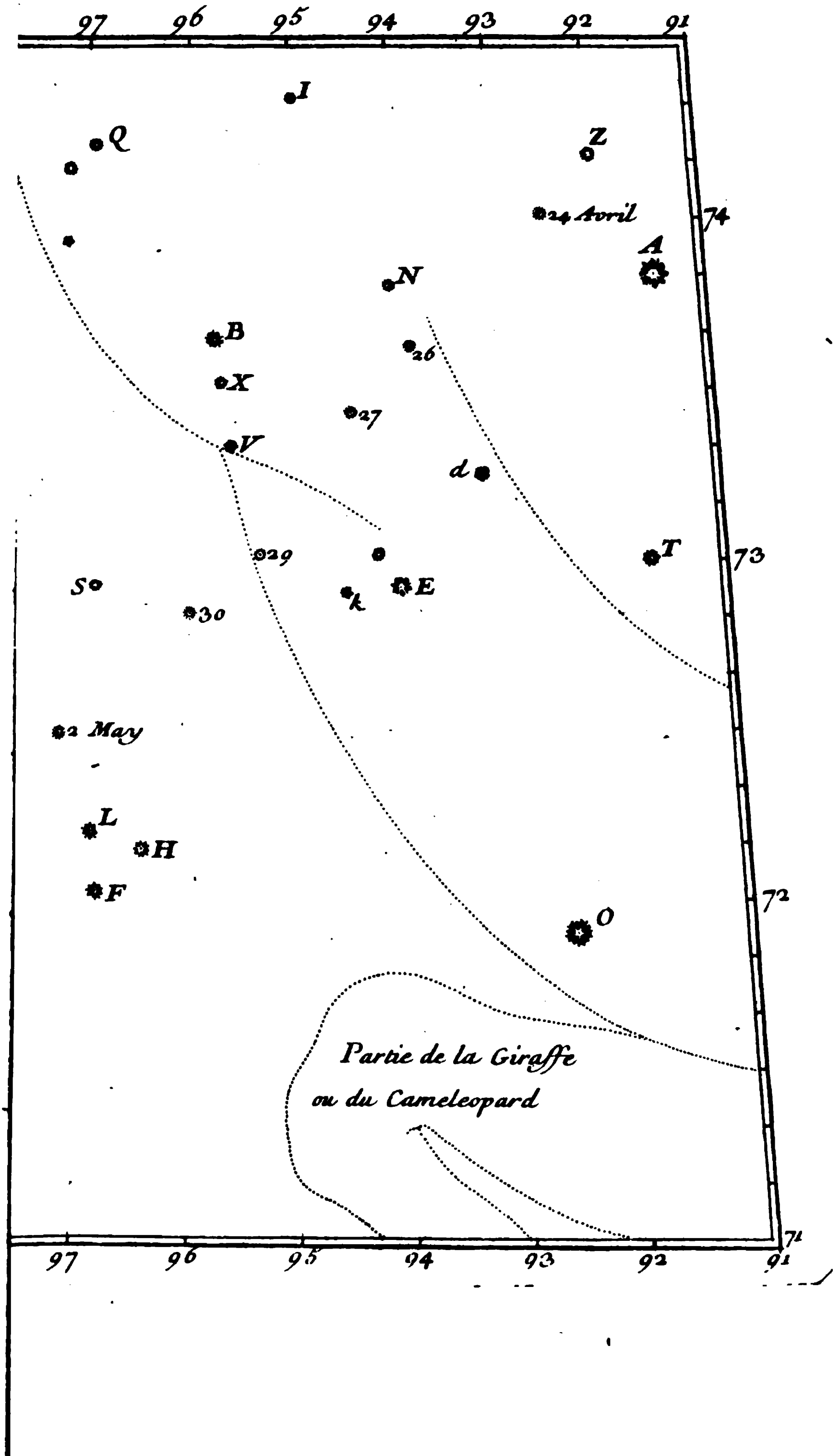
TABLE des Longitudes & Latitudes de la Comète, calculées sur les Observations précédentes.

Jours du mois.	Temps vrai.		Longitudes.				Latitudes.		
Le 4 Mars 1742 à	15h	58′	♑	16d	0′	40″	34d	45′	37″ B.
Le 5	15	7		17	25	47	40	13	45
Le 6	17	43½		19	44	20	46	45	40
Le 7	16	38		22	9	28	52	14	34
Le 8	14	7½		24	57	7	57	15	53
Le 10	11	59	♒	3	40	30	67	2	13
Le 12	11	10		10	30	30	71	15	40
Le 13	12	16		20	54	40	75	5	25
Le 14	11	14	♓	6	31	50	78	13	20
Le 18	14	21	♉	21	46	40	76	15	25

JOURS DU MOIS.	Temps vrai.		LONGITUDES.				LATITUDES.		
Le 19 Mars 1742 à	8h	38'	♉	26d	53'	40"	75d	0'	35" B.
Le 20	8	46	♊	1	58	20	73	21	50
Le 21	10	2		6	6	45	71	42	43
Le 22	10	38		9	11	0	70	12	50
Le 23	10	23		11	35	0	68	40	15
Le 24	8	48		13	19	45	67	37	20
Le 25	11	28		15	8	45	66	16	10
Le 27	12	40		17	43	40	64	4	20
Le 28	13	34		18	52	45	63	3	55
Le 29	9	39		19	38	55	62	18	15
Le 30	9	14		20	29	37	61	27	10
Le 31	8	41		21	12	15	60	40	25
Le 1 Avril	8	27		21	53	55	59	56	20
Le 4	9	16		23	39	6	57	56	30
Le 5	11	39		24	15	23	57	17	50
Le 6	9	30		24	39	24	56	47	49
Le 7	9	20½		25	7	43	56	15	35
Le 9	11	2		26	3	14	55	15	40
Le 10	9	8		26	23	44	54	53	27
Le 13	9	15½		27	31	38	53	40	28
Le 15	9	20½		28	14	24	52	58	0
Le 24	9	41	♋	1	5	33	50	32	50
Le 26	9	0		1	40	45	50	9	40
Le 27	9	56		1	57	43	49	59	20
Le 29	10	20		2	24	55	49	34	50
Le 30	10	45		2	43	10	49	25	45
Le 2 Mai	10	30		3	16	50	49	4	20
Le 5	11	15		4	16	5	48	39	10
Le 6	9	25		4	30	40	48	35	35



… la Comete avec les Etoiles voisines
…uze derniers jours de son apparition.





EXTRAIT DES OBSERVATIONS SUR LA COMETE

Qui a paru aux mois de Mars & d'Avril de cette année 1742, faites à Pekin par le P. Pereyra Jésuite.

Par M. DE MAIRAN.

M. Ant. Riberius Sanchez habile Médecin Portugais, qui est aussi très-versé dans les matières de Philosophie, m'a fait l'honneur de m'envoyer de Petersbourg les observations qu'il a reçues sur la Comète de 1742, du P. André Pereyra Jésuite à la Chine, en date de Pekin le 23 Avril de la même année. « Il a paru ici au commencement de Mars, lui mande ce Père, une Comète qui a été visible pendant « l'espace de trente jours, & qui a fait sa course de plus de 100 « degrés du Sud vers le Nord; elle avoit une queue de 7 à 8 « degrés de longueur. Chaque jour, ajoûte le P. Pereyra, où « le ciel a été serein, je l'ai observée, prenant sa hauteur & son « azimuth, & j'en ai déterminé la déclinaison & l'ascension « droite, la longitude & la latitude, soit par l'approximation « des fixes où elle arrivoit, soit par le calcul. »

Ceci sembleroit supposer que les étoiles par où a passé la Comète, fussent connues à la Chine, quoique pour la plûpart elles ne l'aient pas été ici, ce qui n'auroit rien de surprenant, puisque plusieurs de ces étoiles, comme nous l'avons remarqué dans l'article de l'Histoire, ne méritent pas moins l'attention des Astronomes, que quantité d'autres dont ils nous ont donné la position, & dont ils ont réduit l'assemblage en Astérismes : on le jugeroit même ainsi par l'inspection d'un Planisphère Chinois imprimé, sur lequel le P. Pereyra a tracé le chemin de la Comète, & écrit en marge ses observations. Mais il faut encore prendre garde que cette Comète ayant passé, selon M. Cassini, beaucoup plus proche de la Terre

que n'eſt le Soleil, la parallaxe qui en réſulte de Paris à Pekin, & qui doit avoir été aſſez ſenſible, pourroit avoir changé un peu ſes lieux apparens par rapport à ceux où nous l'avons obſervée en Europe.

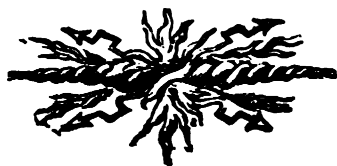
Quoi qu'il en ſoit, je crois que les Aſtronomes ſeront bien aiſes de trouver ici en entier & en forme de Tables les obſervations du P. Pereyra, telles que M. Sanchez me les a envoyées, & d'autant plus que le Méridien de Pekin différant de plus de ſept heures & demie de celui de Paris, & les heures de nuit à Pekin répondant par conſéquent à des temps fort différens des heures de nuit à Paris & dans le reſte de l'Europe, ce ſont comme autant d'obſervations faites en des jours où nous n'aurions point obſervé cette Comète.

Suit la Table.

VIA COMETÆ, qui ab initio Martii 1742 usque ad initium Aprilis apparuit, ex observationibus in Collegio Sancti Jesu Pekini habitis deducta, ac secundùm Æquatorem ac Eclipticam, uti & ad propriam ejus Orbitam supputata.

DIES mensis.	TEMPUS Observationis.	ASCENSIO recta.	DECLINATIO ab Æquatore.	VIA in Orbita propria ex declinat. & angulo, Inclinat. 84° 30′ ad Æquat.	LONGITUDO in Ecliptica.	LATITUDO borealis ab Ecliptica.	DIGRESSIO à Nodo in Ecliptica qui inventus est in ♑ 9° 20′, cum inclin. 80° ad part. or. s s s.	SIDERA ad quæ Cometa in sua via pervenit.
Mart. 2	4h 30′ m.	281° 55′	6° 0′ A.	0° 0′	♑ 12° 24′	16° 58′	17° 14′	Ad pedem Antinoi.
3	6 0 m.	282 30	0 0	6 2	13 35	22 54	23 16	In transitu Æquat.
4	4 0 m.	283 ½	5 15 B.	11 18	14 44	28 4	28 33	Prope caudam Serp.
5	4 45 m.	283 33	10 50	16 55	16 2	33 33	34 9	Infra caudam Aquilæ.
7	4 0 m.	284 48	22 40	28 48	19 32	45 9	46 3	Inter Anserē & Cerberum
11	2 30 m.	288 1	44 57	51 15	♒ 3 6	66 22	68 29	Inter alam Cygn. & Lyr.
12	4 30 m.	289 6	50 3	56 24	9 56	70 53	73 38	In ala borea Cygni.
13	3 15 m.	290 11	54 15	60 39	18 19	74 20	77 53	
14	4 0 m.	291 40	58 50	65 18	♓ 2 20	77 33	82 32	Inter Cygnum & ventrē Dracon.
15	3 15 m.	293 12	62 36	69 9	19 20	79 22	86 23	
16	4 0 m.	295 0	66 0	72 38	♈ 8 35	79 59	89 32	In ventre Draconis
17	4 30 m.	297 10	69 11	75 55	26 57	79 31	93 11	
18	4 0 m.	299 34	71 50	78 41	♉ 10 11	78 23	95 56	Inter Drac. & Cepheum.
19	4 0 m. 8 20 v.	302 39 304 38	74 23 75 49	81 23 82 47	20 27 24 46	76 49 75 53	98 38 100 1	Ad genu præc. Cephei.

DIES mensis.	TEMPUS Observationis.	ASCENSIO recta.	DECLINATIO ab Æquatore.	VIA in Orbita propria ex declinat. & angulo, Inclinat. 84° 30′ ad Æquat.	LONGITUDO in Ecliptica.	LATITUDO borealis ab Ecliptica	DIGRESSIO à Nodo in Ecliptica qui inventus est in ♑ 9° 20′, cum inclin. 80° ad part. or. sss.	SIDERA ad quæ Cometa in sua via pervenit.
Mart. 22	9h 0′ v.	319° 56′	81° 0′ B.	88° 54′	♊ 8° 19′	71° 5′	106° 8′	Inter pedes Cephei.
23	9 45 v.	327 25	82 14	90 32	10 52	69 41	107 47	
24	10 15 v.	336 22	83 12	92 1	12 53	68 23	109 16	
27	9 0 v.	21 24	84 26	96 44	18 7	64 0	114 7	Deinceps inter pedes Cephei, in vicinia Poli borei.
28	8 40 v.	26 28	84 20	97 26	18 34	63 32	114 38	
29	1 30 m.	30 34	84 13	97 52	18 56	63 8	115 4	
30	2 0 m.	38 13	83 54	98 42	19 38	62 21	115 55	
31	2 24 m.	45 3	83 29	99 33	20 19	61 33	116 46	
April. 1	2 50 m.	50 51	83 0	100 23	20 56	60 47	117 36	
2	3 12 m.	58 55	82 20	101 23	22 9	59 43	118 44	



RÉFLEXIONS ET EXPÉRIENCES SUR LA FORCE DES BOIS.

Par M. DU HAMEL.

DANS le travail que j'ai entrepris sur les Bois de construction, je comptois examiner à fond ce qui concerne la force des Bois; mais ayant appris que M. de Buffon méditoit de suivre cette recherche, & qu'il se proposoit de faire sur cette matière des expériences en grand, je l'excitai à suivre son projet, & je l'assurai que je lui abandonnois totalement cette partie de mon travail, qu'il pouvoit mieux que personne porter à sa perfection. 19 Décemb. 1742.

Effectivement je discontinuai les expériences que j'avois commencées, que je ne devois regarder dans l'état où elles étoient, que comme de petits préliminaires d'un travail considérable. Les réflexions que j'avois faites dans le temps furent presqu'oubliées, mais le détail de mes expériences, que je regardois comme des matériaux perdus, s'est conservé dans mes regiſtres.

L'été dernier, à l'occasion d'un Mémoire où M. de Buffon rendoit compte d'une partie de l'énorme travail qu'il a fait pour reconnoître la force des Bois, je me trouvai engagé à rapporter ce que ma mémoire pouvoit me fournir des réflexions & des expériences que j'avois faites à ce sujet il y a cinq ou six ans.

L'Académie parut y trouver quelque mérite, & quelques jours après M. de Buffon me conseilla de chercher dans mes porte-feuilles le détail de ces petites expériences, pour le lire à l'Académie.

C'est ce qui m'autorise à présenter quelques essais fort imparfaits, les premiers commencemens d'un grand travail

qui n'a point été ſuivi, enfin quelques expériences détachées qui ne méritent guères l'attention de la Compagnie.

Galilée qui le premier a voulu connoître le rapport qu'il y a entre la force directe ou abſolue des corps, & leur force tranſverſale ou reſpective, a ſuppoſé que les fibres rompent dans le même inſtant.

M.[rs] Mariotte & Leibnitz ayant aperçu qu'il n'y avoit point de corps ſi roide qu'il fût, fut-ce le verre, qui ne s'étendît un peu avant que de rompre, ils ont compris cet élément eſſentiel dans leur problème. Il ſembloit alors que ces illuſtres Mathématiciens avoient épuiſé cette matière, auſſi M.[rs] Varignon & Parent adoptèrent-ils leurs principes; néanmoins M. Bernoulli a prouvé qu'il y avoit dans un corps prêt à ſe rompre, dans une poutre, par exemple, des fibres qui étoient en contraction & d'autres en dilatation. Des conſidérations différentes de celles de M. Bernoulli m'ont amené à le penſer de même, & m'ont fait naître l'idée de quelques expériences qui font l'objet de ce petit Mémoire. Je voudrois, ſuppoſant la théorie de M. Bernoulli, en venir tout de ſuite au détail de mes expériences; mais j'ai cru ne pouvoir pas faire ſentir leur utilité, ſans rapporter quelques réflexions qui ont précédé les expériences & qui me les ont fait imaginer.

Fig. 1. Je conſidère d'abord la pièce de bois *a b*, comme étant formée de deux parallélépipèdes *A B*, unis par leur baſe; je ſuppoſe enſuite un point d'appui en *c*, & une puiſſance appliquée en *d e*, qui tende à faire baiſſer ces deux parties des parallélépipèdes.

Il eſt clair que *de* venant à baiſſer, les baſes des parallélépipèdes ſe ſépareront au point *f*, mais qu'elles reſteront unies au point *c*.

Maintenant, ſans rien changer à la première ſuppoſition, je demande ſeulement qu'on imagine ces deux parallélépipèdes
Fig. 2. parfaitement durs, & qu'il y a en *f* un lien qui les unit.

Dans cette ſuppoſition les puiſſances *de* tendront à rompre le lien *f* par les bras de levier *e f, d f;* les baſes des parallélépipèdes s'appliqueront exactement l'une contre l'autre, & à cauſe

cause de la dureté qu'on suppose dans ces corps, le point d'appui sera au dessus du point d'appui *c*.

Mais les fibres ligneuses sont extensibles, faisons donc une autre supposition : imaginons que les deux mêmes parallélépipèdes au lieu d'être retenus par le lien *f* que nous avons supposé inextensible, le sont par une multitude de ressorts qui sont tous également dilatables ; assurément, quand les puissances *de* viendront à agir, tous les ressorts entreront en dilatation, mais dans une proportion telle que ceux qui seront les plus éloignez du point *c*, seront les plus dilatez, & ceux qui seront les plus proches de ce point, le seront infiniment peu ; en un mot ces ressorts seront dans un degré de dilatation proportionnel à leur éloignement du point *c*. Il faut remarquer de plus que les puissances *de* agissent sur les ressorts par les bras de levier *dc* & *ec*, que les bases des parallélépipèdes s'appuient l'une contre l'autre au point *c*, & que les leviers de résistance s'étendent du point *c* au point *g*, & du point *c* au point *h*; d'où l'on voit évidemment que les ressorts agiront d'autant plus pour résister aux puissances *de*, qu'ils seront plus éloignez du point *c*.

Fig. 3.

Fig. 4.

Réflexion.

Si l'on étoit bien sûr que les fibres ligneuses résistent d'autant plus qu'elles sont plus alongées par la tension, que le *maximum* de leur résistance est le point où elles sont prêtes à se rompre, il seroit certain que ce seroit la fibre représentée par le ressort *gk* qui résisteroit le plus aux puissances *de*, tant à cause de sa situation à l'extrémité des leviers de résistance *eg*, *ch*, qu'à cause que sûrement c'est elle qui est dans la plus grande tension.

Mais il est constant par l'expérience qu'une fibre qui a été peu alongée, revient à peu-près à son premier état lorsqu'elle a été rendue à elle-même, & qu'elle conserve une partie de cet alongement lorsqu'elle a été tendue jusqu'à un certain point : on en voit un exemple dans une verge de bois qui, quand elle a été légèrement pliée, revient dans son premier

Fig. 4. état, & qui, quand elle l'a été davantage, conſerve une partie de la courbure qu'on lui a donnée.

On voit auſſi par les expériences de M. de Buffon, qu'une pièce de bois qui a reſté quelque temps chargée de la moitié ou des deux tiers du poids qu'il faudroit pour la faire rompre, ſi enſuite on la charge, elle ne ſupportera pas un auſſi grand poids qu'elle l'auroit fait ſi elle avoit été chargée tout de ſuite; ce qui prouve que les fibres qui ont reſté quelque temps en tenſion, s'affoibliſſent conſidérablement.

La fibre *gh* pourroit donc avoir perdu ſa réaction lorſque les autres fibres moins tendues jouiroient encore de cette propriété : d'ailleurs, ſi l'on pouvoit comparer une fibre ligneuſe à un fil de métal tendu, il eſt ſûr qu'il perd de ſa groſſeur à meſure qu'il s'alonge, & que plus il diminue de groſſeur, plus il s'affoiblit.

Ainſi il pourroit bien être qu'une fibre trop tendue ne ſeroit plus dans l'état de la plus grande réſiſtance, & ſi cela eſt, on ne peut plus décider laquelle des fibres qui ſont diſtribuées depuis *c* juſqu'à *g h*, eſt capable de cette plus grande réſiſtance.

Nous avons ſuppoſé juſqu'à préſent que les parallélépipèdes étoient parfaitement durs, le bois n'eſt pas tel, ſes fibres ſont extenſibles & compreſſibles, même ſuivant leur longueur, & pour mieux faire comprendre ma penſée, je vais faire encore une ſuppoſition différente des précédentes.

Il faut pour cela imaginer les deux parallélépipèdes écartez l'un de l'autre, & ſeulement joints par des reſſorts ſemblables que je ſuppoſe indifférens à ſe contracter & à ſe dilater.

Fig. 5. Aſſurément, quand les puiſſances *de* viendront à agir, les reſſorts qui ſont vers *c* ſe contracteront, & ceux qui ſont vers *f* ſe dilateront, c'eſt ce qui arrive à peu près à un morceau de cire molle que l'on plie, car l'effet de la condenſation ſe fait apercevoir à l'intérieur de la courbe par le bourſoufflement de la cire, & la dilatation paroît à l'extérieur par l'aplatiſſement de cette même cire.

Il y a donc des fibres en condenſation, & des fibres qui

ſont en dilatation ; il eſt, ce me ſemble, évident que la quantité des fibres qui ſont en condenſation ou en dilatation dans un morceau de bois qu'on charge, varie ſuivant que les fibres ſont plus dilatables que compreſſibles, ou plus compreſſibles que dilatables ; de ſorte que ſi les fibres étoient plus contractibles qu'extenſibles, il y auroit beaucoup de fibres en condenſation & peu en dilatation ; & au contraire, ſi les fibres étoient plus extenſibles que compreſſibles, il y auroit beaucoup de fibres en dilatation & peu en condenſation.

Aſſurément il ſeroit utile de pouvoir diſtinguer, ne fut-ce qu'à peu près, la ſomme des fibres qui ſont en condenſation de celles qui ſont en dilatation, ou bien de connoître quelle proportion il y a entre la compreſſibilité des fibres & leur dilatabilité.

Ce ſont là des choſes de fait qui ne peuvent être éclaircies par la théorie, il faut avoir recours aux expériences. M. Muſſchenbroëck célèbre Phyſicien en a fait beaucoup dont on peut tirer un grand parti pour l'éclairciſſement de la queſtion dont il s'agit ; j'en ai fait quelques-unes qui paroiſſent y avoir encore un rapport plus direct, & ſans doute qu'après les expériences de M. de Buffon, on aura peu de choſe à deſirer ſur ce point intéreſſant ; mais avant que de rapporter celles que j'ai faites, je dois faire remarquer une circonſtance qui ne laiſſe pas d'être de conſéquence dans l'occaſion préſente.

Dans la ſuppoſition que j'ai faite en dernier lieu, lorſque les puiſſances *de* agiront, les reſſorts qui ſont vers *c* entreront en condenſation, pendant que ceux qui ſont vers *f* ſeront en dilatation ; donc les reſſorts *f* tendront par leur réaction à rapprocher les parallélépipèdes, pendant que les reſſorts *c* tendront auſſi par leur réaction à les écarter ; donc ſi l'on diviſoit les parallélépipèdes par la ligne ponctuée *ik*, ſuppoſant que les portions *de* ne fuſſent jointes aux portions *lm* que par une matière viſqueuſe capable de céder à l'action des reſſorts, ces deux portions *de* & *lm* gliſſeroient l'une ſur l'autre ; ce gliſſement eſt ſenſible dans un jeu de Fig. 6.

carte qu'on plie, dans des planches posées de plat qu'on charge, & j'ai quelquefois vû la même chose arriver dans mes expériences; quand j'ai voulu faire rompre des barreaux de Chêne de Provence bien durs & bien secs, ces barreaux résistoient long-temps sans plier, & avant que de rompre
Fig. 7. à la partie convèxe au point f, il se détachoit à la partie concave un grand éclat qui glissoit, & sur le champ le barreau rompoit.

Cette observation prouve 1.° qu'il y a une assez grande quantité de fibres en condensation.

2.° Que la force de cohésion des fibres ligneuses les unes avec les autres, influe beaucoup sur la force du bois, de sorte qu'une pièce de bois formée de fibres ligneuses très-fortes, mais qui seroient peu adhérentes les unes aux autres, pourroit rompre sous un poids que supporteroit une autre pièce dont les fibres seroient plus foibles, mais mieux unies. Enfin on voit que dans certains cas les fibres qui sont en condensation souffrent beaucoup, puisque ce sont elles qui rompent les premières: tout ceci souffrira moins de difficulté quand on connoîtra nos expériences, il faut donc en commencer le détail.

J'ai choisi du Saule préférablement à d'autres espèces de bois, 1.° parce qu'il m'a paru qu'il étoit d'une densité plus uniforme que le Chêne ou le Sapin, les cercles qui distinguent la crue des années étant moins sensibles dans le Saule que dans les autres bois que je viens de nommer.

2.° Le bois de Saule est liant sans être fort dur, & ces deux qualités m'ont paru favorables au dessein que je me proposois.

3.° J'avois à ma disposition quantité de Saules de même âge, de même grosseur, abattus dans le même temps, également secs, toutes conditions essentielles pour mes expériences, & qu'il m'auroit été presqu'impossible de rassembler, s'il m'avoit été important d'employer du bois de Chêne.

4.° Il ne m'étoit d'aucune conséquence pour mes expériences, d'avoir des bois très-difficiles à rompre.

Je choisis donc dans une grande quantité de branches de Saule, des morceaux de bois de 3 pieds de longueur, & qui fussent tous à très-peu près de la même grosseur, & droits, afin que le cœur de la branche se trouvât au centre des barreaux; j'en fis faire 24 barreaux qui avoient 3 pieds de longueur sur un pouce & demi d'équarrissage; je fis marquer le milieu de chaque barreau d'un trait de compas.

Je me proposai d'abord de connoître quel poids il falloit pour rompre ces morceaux de bois dans leur entier, pour cela je les faisois porter de chaque bout de trois quarts de pouce sur deux bons pieds droits bien solides; je passois ces barreaux dans une boucle de fer carrée que je mettois précisément sur le trait du milieu, & cette boucle portoit un crochet où les poids étoient suspendus : je supprime le détail de quantité de précautions que je prenois, d'où dépendoit l'exactitude de l'expérience, pour venir à l'exécution.

Barreaux entiers.

Numéro.	Force.	
1	530^{l}	524^{l} $\frac{5}{6}$
2	563	
3	529	
4	413	
5	559	
6	555	

Le barreau n.° 4 avoit un petit défaut.

Ayant reconnu par l'expérience que je viens de rapporter, que la force moyenne résultante de ces six barreaux étoit de 524 liv. $\frac{5}{6}$, voici le raisonnement que je fis.

Si la somme des fibres qui sont en compression dans les barreaux de cette grosseur, s'étend jusqu'au tiers de leur épaisseur, je puis sans diminuer de leur force en scier cette quantité, pourvû que je remplisse le trait de la scie par un morceau de bois qui puisse suppléer à ce que la scie a détaché, en fournissant un point d'appui aussi solide.

J'exécutai cette expérience, je ſciai deux barreaux du tiers de leur épaiſſeur, & je remplis le trait de la ſcie avec un morceau de Chêne bien ſec, en voici le réſultat.

Barreaux ſciez au tiers de leur épaiſſeur.

Numéro.	Force.	
1	571^{l}	551^{l}
2	531	

Quoiqu'il y eût un petit défaut au n.° 2, ces barreaux ſciez à un tiers de leur épaiſſeur ont été non ſeulement auſſi forts que ceux qui étoient reſtez dans leur entier, mais ils ont excédé de 27 livres la force de ceux de la première expérience.

Le ſuccès de cette expérience m'engagea à eſſayer ſi les fibres qui étoient en compreſſion n'excéderoient pas le tiers de ces barreaux, ainſi j'en ſçiai deux à la moitié de leur épaiſſeur.

Barreaux ſciez à la moitié de leur épaiſſeur.

Numéro.	Force.	
1	575^{l}	542^{l}
2	509	

N.° 2 a rompu net ſous ſon poids, ayant un petit nœud caché à ſa partie inférieure.

N.° 1 a éclaté ſous le poids de 575 livres, & a enſuite plié au point qu'il a échappé de deſſus ſes ſupports, quoiqu'il portât ſur eux de trois quarts de pouce.

Etant tiré de la boucle il reſta courbé, & comme il n'étoit pas entièrement rompu, je le forçai en ſens contraire pour le redreſſer, & il y avoit plus d'une ligne & demie entre le coin & les bords de la fente qui avoit été faite par la ſcie, & que le coin rempliſſoit. Cet élargiſſement vient-il de la compreſſion du coin ou de la compreſſion des fibres du barreau qui avoient été en dilatation? J'eſſayerai dans la ſuite de répondre à cette queſtion.

Mais indépendamment des réflexions que je viens de faire, tant à l'égard de n.° 2 qui avoit un défaut, que de n.° 1 qui n'a fait qu'éclater, les deux barreaux sciez à la moitié de leur épaisseur ont supporté 18 livres de plus que ceux qui étoient restez dans leur entier.

Je croyois être bien fondé à penser que si je sciois de pareils barreaux au delà de la moitié de leur épaisseur, je les affoiblirois beaucoup, néanmoins pour m'en rendre plus certain j'en ai scié six aux trois quarts de leur épaisseur. Voici quelle a été leur force.

Barreaux sciez aux trois quarts de leur épaisseur.

Numéro.	Force.	
1	555^l	
2	529	
3	576	530^l $\frac{4}{6}$
4	535	
5	576	
6	413	

Il est bon de faire remarquer que le coin qui remplissoit le trait de la scie du barreau n.° 1 n'étoit pas à force, de sorte que ce barreau avant que d'être chargé étoit parfaitement droit, au lieu que la plûpart des autres avoient été obligez par la force du coin à se courber un peu; si ce coin avoit été mis plus à force, il est probable que le barreau auroit supporté un plus grand poids.

N.° 2 n'a pas rompu sous le poids de 529 livres que nous avons marqué, il a seulement éclaté & échappé de dessus ses supports en pliant.

Je voulus m'assurer si dans cet état il pourroit encore soûtenir quelque poids, ainsi comme le trait de scie étoit fort élargi, je le remplis par un coin plus gros.

Alors chargé de 413 livres il plia beaucoup, il éclata encore & échappa de dessus les points d'appui sans rompre.

Il restoit peu de fibres entières, néanmoins ayant encore

rempli la fente par un coin plus gros que la seconde fois, je le chargeai de 380 livres, & il rompit entièrement, un filet de bois de près de 8 pouces de longueur, & presque gros comme le petit doigt, s'étant tiré tout entier d'un des morceaux.

On voit par-là que les fibres ligneuses tirées selon leur longueur, sont capables d'une grande résistance quand elles sont bien de fil.

On le voit tous les jours, peut-être sans y prêter assez d'attention, par les cercles des tonneaux qui résistent à de violens coups de maillets qui les forcent d'avancer sur un plan qui est très-peu incliné, ou plûtôt sur un conoïde qui fait l'effet d'un coin très-aigu.

Cette expérience me fit juger que mes barreaux résisteroient davantage si je les déchargeois avant leur rupture, pour remplir par un coin plus gros le trait de scie que la pression avoit élargi.

Dans cette vûe je chargeai le barreau n.° 3 de 435 livres, poids qu'il supportoit aisément; je le déchargeai pour substituer au premier coin un autre qui fût plus gros, & en cet état il ne rompit que sous le poids de 576 livres, comme je l'ai marqué. Si je l'avois déchargé à plusieurs fois pour y mettre de plus gros coins, assurément il auroit porté un plus grand poids; car je crois que s'il étoit possible d'augmenter la grosseur du coin à proportion que les fibres s'étendent ou qu'elles se refoulent, les barreaux supporteroient un grand poids.

Le n.° 4 a été rompu à l'ordinaire.

Le n.° 5 a été rompu avec la seule précaution de mettre le coin à force. Enfin on avoit intention de rompre le barreau n.° 6 avec les mêmes précautions que n.° 3, mais il rompit sous le poids de 413 liv. à cause des défauts qu'il renfermoit intérieurement.

A l'occasion de cet accident je dois faire remarquer que le moindre défaut est d'une grande conséquence pour un barreau qui ne résiste que par la tension d'un plan de fibres qui n'a que 4 lignes $\frac{1}{2}$ d'épaisseur.

Malgré

Malgré cela, & en comprenant même le barreau n.° 6, on voit que la force moyenne de ces barreaux ſciez aux trois quarts, excède de 6 livres celle de ceux qui ſont reſtez dans leur entier; & quand on ſuppoſeroit ces deux forces moyennes pareilles, mes expériences prouveroient encore que les fibres qui ſont en condenſation s'étendent bien avant dans une pièce de bois qu'on veut faire rompre.

Ce ſeroit avancer une propoſition bien paradoxe que de dire qu'on fortifiera une pièce de bois, qu'on la rendra capable de ſupporter un plus grand poids en la ſciant de la moitié ou des trois quarts de ſon épaiſſeur; c'eſt néanmoins ce qu'annoncent mes expériences, & qui plus eſt, il eſt aiſé de faire voir que la choſe doit être ainſi, car je crois que cette augmentation de force dépend d'une petite circonſtance, la voici:

Le trait de la ſcie *a* fait une ouverture qui eſt égale en haut & en bas, je le remplis par un coin qui eſt néceſſairement un tant ſoit peu plus large par le haut que par le bas, je force donc plus les fibres du barreau à la partie ſupérieure *a* qu'à la partie *b*; je mets donc le principal point d'appui à l'extrémité du levier de réſiſtance, ce qui doit produire une augmentation de force. Fig. 8.

25. Si je force le coin, je refoule les fibres qui doivent être en compreſſion, j'empêche le barreau de plier autant qu'il le feroit ſans cette compreſſion, je fais que les fibres qui ſouffrent la dilatation, ſont tirées plus directement, qu'elles approchent plus d'une pareille tenſion, & par-là je rends mon barreau capable d'une plus grande réſiſtance.

Si je décharge mon barreau pour remettre un coin plus gros, je multiplie cet avantage, & j'augmente encore la force de mon barreau.

J'ai dit que le trait de ſcie s'élargiſſoit principalement par le refoulement des fibres, je vais rapporter les raiſons qui me le font penſer, c'eſt par où je terminerai ce Mémoire.

Pour faire comprendre ma penſée, je ſuppoſe les deux parallélépipèdes parfaitement durs *AB*, un peu écartez l'un Fig. 9.

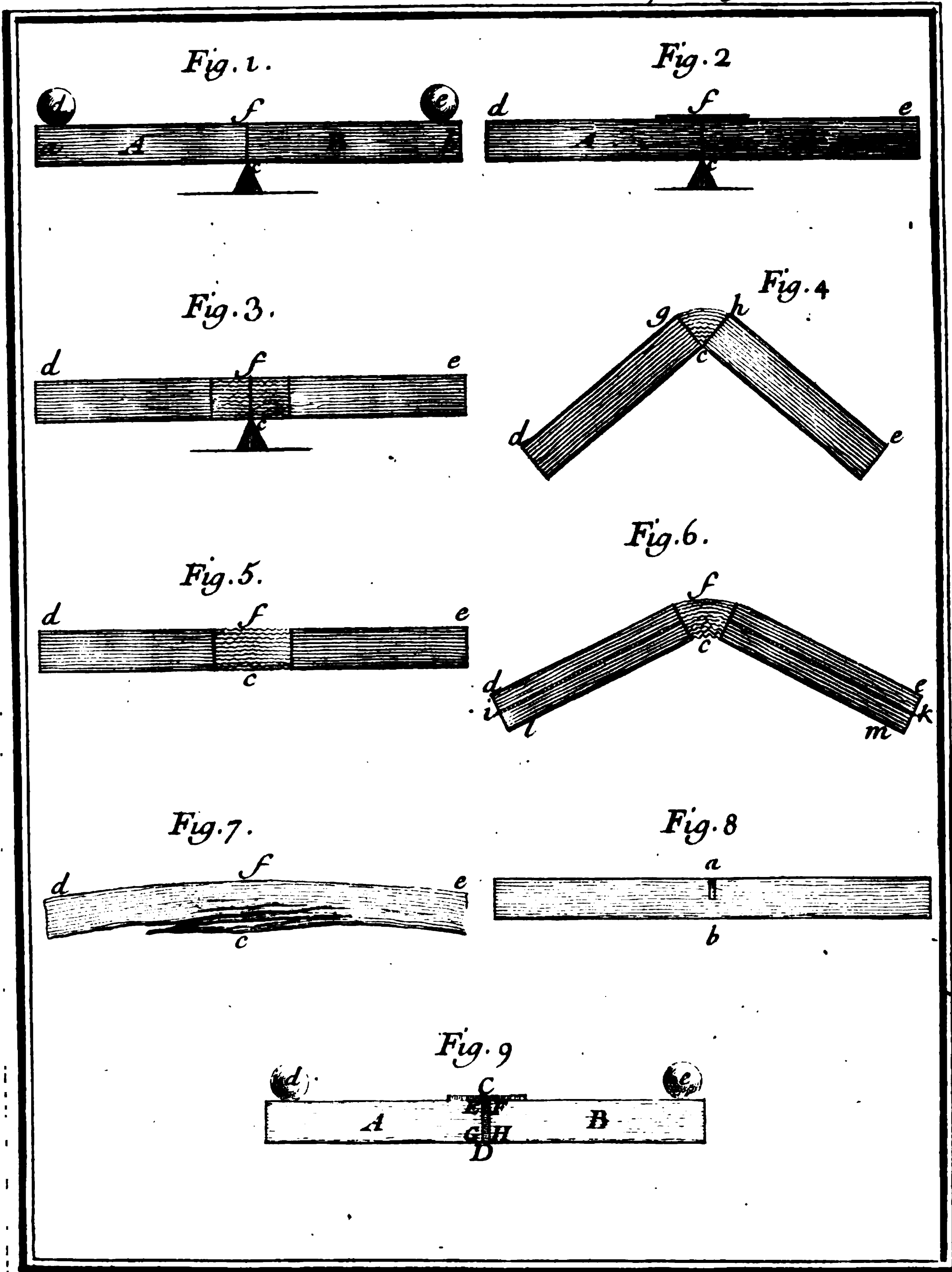
de l'autre, joints l'un à l'autre par un lien ductil, par exemple, une lame de plomb *C*; je remplis l'eſpace qui eſt entre les deux parallélépipèdes par le coin *D* que je ſuppoſe incompreſſible de même que les parallélépipèdes. Fig. 9.

Il eſt clair que quand les puiſſances *de* agiront, le lien *G* s'étendra, les parties ſupérieures *EF* de la baſe des parallélépipèdes s'écarteront du coin, pendant que la partie inférieure de ces baſes *GH* reſtera appliquée ſur le coin.

Les choſes ainſi diſpoſées, ſi l'on relève les deux parallélépipèdes pour les mettre dans une ſituation horizontale comme ils étoient d'abord, les baſes deviendront parallèles. Faiſons maintenant une autre hypothèſe, ſuppoſons que le lien & le coin ne peuvent prêter, mais que les parallélépipèdes ſont compreſſibles, il eſt clair que quand les puiſſances *de* agiront, la partie ſupérieure de la baſe des parallélépipèdes *EF* reſtera appliquée ſur le coin, pendant que les parties inférieures *GH* ſe contracteront; & ſi on remet les parallélépipèdes dans une ſituation horizontale, les parties *EF* n'auront point abandonné le coin, pendant que les parties *GH* s'en ſeront écartées, c'eſt ce qui eſt arrivé aux barreaux de mes expériences; ce qui me fait penſer que l'élargiſſement du trait de ſcie vient principalement de la contraction des fibres, ce qui prouveroit que les fibres ligneuſes ſont contractibles, ſi l'on en doutoit encore après les expériences que M. Muſſchenbroëck a faites pour établir cette vérité.

Les expériences que je viens de rapporter, m'ont engagé à en faire d'autres ſur les poutres, les baux, les mâts & les vergues d'aſſemblage, mais elles ne ſont point aſſez avancées pour en rendre compte à l'Académie.




Fig. 1.
d
f
e
A
B
c
Fig. 2
d
f
e
A
c
Fig. 3.
d
f
e
c
Fig. 4
g
h
c
d
e
Fig. 5.
d
f
e
c
Fig. 6.
f
c
d
i
l
e
k
m
Fig. 7.
d
f
e
c
Fig. 8
a
b
Fig. 9
d
e
C
E F
A
B
G H
D

SUR LA LONGITUDE DE L'ISLE DE BOURBON.

Par M. LE MONNIER le Fils.

M. d'Après de Mannevillette qui s'est embarqué sur le Vaisseau *le Penthievre* au mois de Janvier 1740, n'ayant pu aborder au Cap de Bonne-Espérance, dont nous aurions bien souhaité qu'il eût vérifié la longitude, sur laquelle il y a probablement plus de 4 degrés d'erreur dans la plûpart de nos Cartes, voici les observations qu'il a faites tant à l'Isle de Bourbon qu'à l'Isle de France*, qui, comme l'on sçait, sont les deux points les plus essentiels de notre navigation aux Indes orientales. Ces deux Isles ne sont guères éloignées l'une de l'autre que d'environ 38 lieues, & c'est ordinairement dans leurs Ports que relâchent tous nos Vaisseaux qui vont aux grandes Indes, ou qui reviennent de Pondichery & de la Chine. 5 Septemb. 1742.

* ou Isle Maurice, découverte par les Hollandois en Sept. 1595.

Le 18 Août 1740 au matin à $4^h\ 38'$ de temps vrai, Immersion du premier Satellite de Jupiter, observée avec une lunette catadioptrique de 15 pouces. M. d'Après a réglé sa Montre plusieurs jours de suite par le lever & le coucher du Soleil qu'il a vû trois fois consécutives à l'horizon de la mer, par des hauteurs correspondantes & non correspondantes qu'il a prises avec son nouveau Quartier à réflexion, & qu'il a calculées, en sorte qu'il s'est assuré de cette manière que le mouvement de sa Montre étoit égal & uniforme.

Nous n'avons pu faire ici l'observation correspondante, mais M. Celsius a vû à Upsal l'Immersion du même Satellite à $2^h\ 7'\ 48''$; or nous avons établi en 1738 & 1739* la longitude d'Upsal $1^h\ 1'\ 30''$, ou $1^h\ 2'$ à l'orient de Paris, ce qui a été confirmé en même temps par d'autres observations, d'où on l'a déduite de $1^h\ 1'\ 40''$: c'est pourquoi si

* *Mém. Acad. Roy. des Scienc. pag. 385 & 437.*

l'on suppose $1^h\ 1'\ 48''$ pour la vraie différence en longitude entre Upsal & Paris, l'on aura le temps vrai de l'Immersion du Satellite à $1^h\ 6'\ 9''$ à l'égard du Méridien de Paris, ce qui donne la vraie longitude de l'Isle de Bourbon, de $3^h\ 32'$ ou 53 degrés, orientale à l'égard du méridien de l'Observatoire, c'est-à-dire, de $73^d\ 2'\frac{1}{2}$ à l'égard du Premier Méridien qui passe par l'occident de l'Isle de Fer.

EXTRAIT DU JOURNAL

De M. D'APRÈS Correspondant de l'Académie, qui contient un détail circonstancié de ses Observations faites à Saint-Denys en l'Isle de Bourbon, par 20^d 50' de Latitude méridionale.

« Depuis le 15 du mois d'Août 1740, j'avois eu soin de » régler ma Montre par le moyen du lever & du coucher du » Soleil à l'horizon de la mer, & de remarquer la différence » entre l'heure qu'elle marquoit & le temps vrai ainsi déter- » miné. Le ciel qui étoit alors très-serein m'a favorisé chaque » jour d'observations, dans lesquelles j'ai eu égard (lorsque je » me suis borné à un simple calcul d'un triangle sphérique) à » la Réfraction horizontale, que je crus pouvoir supposer sans » erreur sensible, de 30 minutes.

» Mais indépendamment de ces opérations, le 17 Août qui » précédoit l'Immersion, j'observai avec le Quartier anglois » de réflexion, avant & après midi, deux hauteurs égales du bord inférieur du Soleil au dessus de l'horizon de la mer. »

Au matin.			Hauteurs du bord inférieur du Soleil.		Au soir.		
10^h	18'	30"	46^d	56'.	1^h	48'	40".
11	13	0	53	25	0	53	30

« Par la première observation & sa correspondante, la » Montre auroit marqué à midi . . . . . $12^h\ 3'\ 35''$.

Et par la seconde . . . . 12^h $3'$ $15''$

En prenant un milieu, il s'ensuit que la Montre avançoit « de. . . . . 0^h $3'$ $25''$

Le 17 au soir j'observai le vrai coucher du Soleil qui devoit arriver à . . . . 5^h $39'$ $28''$

La Montre marquoit alors . . . . . . 5^h $42'$ $0''$

& par conséquent avançoit de . . . . 0^h $2'$ $32''$.

Le coucher apparent a dû arriver à 5^h $41'$ $37''$.

Le 18 au matin j'observai l'instant de l'Immersion du 1.er « Satellite de Jupiter, lorsque ma Montre marquoit 4^h $41'$ $0''$

Le vrai lever du Soleil qui a suivi immédiatement cette « obsevation, & qui devoit arriver à . . 6^h $20'$ $20''$ fut observé, la Montre marquant . . . 6^h $23'$ $30''$ ce qui fait voir qu'elle avançoit alors de 0^h $3'$ $10''$.

C'est pourquoi il semble qu'on pourroit soustraire 3 minutes, « de l'heure de l'observation, pour en déduire le temps vrai de « l'Immersion à . . . . 4^h $38'$ $0''$.

A L'ISLE DE FRANCE.

« La nuit du 31 Décembre 1741 au premier Janvier 1742, Immersion du premier Satellite de Jupiter à 1^h $29'$ « de temps vrai : le temps ne s'étant éclairci que sur le soir du « 31, j'ai vû parfaitement le coucher du Soleil à l'horizon de « la mer ; mais comme les montagnes devoient m'empêcher « d'apercevoir le Soleil à son lever, j'observai pendant le cré- « puscule du matin plusieurs hauteurs d'étoiles au dessus de « l'horizon de la mer. »

Les Tables de M. Pound donnent l'Immersion au Méridien de Paris à 9^h $47' \frac{1}{2}$ de temps vrai, mais parce qu'elles retardoient d'environ une minute au 15 Décembre (le calcul anticipant alors sur l'observation) on pourroit supposer le temps vrai de l'Immersion à 9^h $48'$, ce qui donne 3^h $41'$ pour différence en longitude entre Paris & l'Isle de France.

REMARQUES

SUR LES OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES faites aux Canaries en 1724 par le P. Feuillée, Minime.

Les François se sont conformez à la Géographie de Ptolomée, qui commence à compter à l'occident des Isles Fortunées.

Comme c'est un usage assez généralement établi depuis plus d'un siècle parmi nos Navigateurs & parmi les Géographes, de commencer à compter la longitude depuis le premier Méridien, qui a été fixé suivant l'Ordonnance de Louis XIII du 1.er Juillet 1634*, à la côte occidentale de l'Isle de Fer, il paroît jusqu'ici que rien ne sçauroit être plus avantageux que de bien connoître la différence en longitude entre ce méridien & celui de Paris, puisque c'est de là que l'on peut déduire continuellement la vraie longitude des principaux Ports de mer ou des Isles où se fait notre commerce.

Or c'est dans cette vûe qu'ayant parcouru depuis peu l'ouvrage entier du P. Feuillée, dans le dessein d'établir la longitude de l'Isle de Fer, j'ai cru devoir proposer à l'Académie quelques remarques que j'ai faites sur cet ouvrage, avant que d'en communiquer le résultat à nos principaux Navigateurs.

La plûpart de nos anciens Géographes ont fixé assez communément la longitude de Paris à 24^d du premier Méridien,

* Comme les Espagnols & les Portugais ne vouloient point souffrir le commerce libre aux François dans les terres & mers des Indes & de l'Amérique, il fut décidé pour lors qu'on entreprendroit sur leurs vaisseaux dans toute l'étendue de l'Océan située au delà du premier Méridien & du Tropique du Cancer; & parce qu'il n'y avoit encore rien de réglé sur la position de ce Premier Méridien, il est porté dans l'ordonnance du Roy: « Nous faisons » inhibitions & défenses à tous Pilotes, Hydrographes, Compositeurs & Graveurs » de Cartes ou Globes géographiques, d'innover ni changer l'Ancien établisse» ment des Méridiens, ou de constituer le premier d'iceux, ailleurs qu'à la » partie occidentale des isles Canaries, conformément à ce que les plus anciens » & fameux Géographes ont déterminé, &c. sans s'arrêter aux nouvelles inten» tions de ceux qui, par ignorance & sans fondement, l'ont placé aux Açores, » sur ce qu'en ce lieu aucuns Navigateurs auroient rapporté l'Aiguille n'avoir » point de variation, étant certain qu'elle n'en a pas en plusieurs autres endroits qui n'ont jamais été pris pour premier Méridien. »

mais M. de la Hire dans ses Tables astronomiques publiées en 1687, l'a établie d'environ $3^d\ 30'$ plus petite, c'est-à-dire, $20^d\ 30'$ Orientale. Il s'est fondé principalement sur les Observations astronomiques faites à Gorée proche le Cap-verd, & sur quelques Journaux de bons Pilotes qui placent l'Isle de Fer à très-peu près sous le même Méridien. La latitude de Gorée est d'environ 13 degrés plus petite que celle de l'Isle de Fer, ce qui n'est pas, comme l'on voit, une distance trop considérable pour que les Pilotes puissent commettre une erreur bien sensible sur la différence en longitude estimée entre ces deux Isles.

Mais feu M. Delisle ayant suivi à peu près la même route, a fait voir en 1700* que le premier Méridien étoit à environ 20 degrés à l'occident de Paris; il ne restoit donc plus qu'à vérifier par quelques observations astronomiques l'une ou l'autre position; or c'est ce qui a été exécuté par le P. Feuillée, qui ayant passé en 1724 par ordre du Roi, aux Isles occidentales des Canaries, y a fait un assez long séjour, & sur-tout à l'Isle de Ténériffe, comme on le verra ci-après par les observations que nous allons rapporter.

** Voy. le Journal des Sçavans du 7 Juin, où l'on calcule le triangle qui a ses angles au Cap-verd, à l'Isle de Sel & à l'Isle de Fer, en supposant les distances données & la longitude du Cap-verd, de $0^d\ 33'$ ou environ.*

Les observations réitérées faites à l'Orotava, ville située dans l'Isle de Ténériffe *, par le P. Feuillée, donnent très-exactement la différence en longitude entre Paris & le Pic de Ténériffe, de $18^d\ 53'\ 00''$, ou $1^h\ 15'\ 32''$, ce qui est d'autant plus utile que les Cartes Hollandoises font passer par ce Pic leur premier Méridien; & qu'on en découvre le sommet en mer à la distance d'environ 40 lieues.

* Il étoit important de déterminer la Longitude du Pic de Ténériffe, puisqu'elle doit être d'un grand secours sur mer, pour corriger les Routes estimées.

Mais parce que nous ne pouvons établir avec autant de précision la longitude de l'Isle de Fer, où le P. Feuillée n'a observé uniquement que la latitude & l'angle qu'y formoit le Pic de Ténériffe avec le plan du Méridien, nous avons cru du moins qu'il étoit nécessaire d'en refaire les calculs, & nous avons trouvé $1^d\ 1'\ 17''\frac{1}{2}$ pour la différence en longitude entre les Méridiens du Pic & du bourg de l'Isle de Fer, ce qui diffère peu de ce que nous a donné le P. Feuillée; il faut encore y ajoûter $8'\frac{1}{4}$ pour la distance du bourg à la côte

occidentale de l'Isle de Fer, l'on aura par conséquent la longitude de Paris à l'égard du Premier Méridien, de 20^{d} 2' $\frac{1}{2}$.

LATITUDE DU BOURG DE L'ISLE DE FER.

En prenant un milieu entre les résultats de trois observations de la hauteur méridienne du Soleil, qui ne différoient que de 10" à 30", le P. Feuillée trouve 27^{d} 47' 50"

LATITUDE DE L'OROTAVA par un milieu entre sept observations de la hauteur méridienne du Soleil, qui n'ont différé entr'elles que d'environ 17" . . . 28^{d} 23' 30"

La différence est . . . . 0^{d} 35' 40"

Mais le Pic de Ténériffe étant de 10' 08" $\frac{1}{2}$ plus méridional que l'Orotava, au lieu de 9' 55" qui résultent du calcul du P. Feuillée, on aura donc 0^{d} 25' 32" $\frac{1}{2}$ pour la différence en latitude entre le bourg de l'Isle de Fer & le Pic de Ténériffe.

L'angle qu'a paru former le Pic de Ténériffe avec le Méridien, a été observé dans le bourg de l'Isle de Fer, de 64^{d} 37'. Pour faire cette observation le P. Feuillée s'est servi d'un demi-cercle d'un pied de diamètre, garni d'une lunette fixe, l'autre étant montée sur l'alhidade: il étoit divisé en minutes par des lignes transversales, & portoit une boussole, qu'il nous assure très-bien divisée en 360^{d}, & dont l'aiguille étoit fort vive: au commencement du mois d'Août il observa plusieurs jours de suite que le Pic étoit éloigné vers l'Est du nord de la boussole, de 71^{d} 12'; ensuite la Pendule ayant été parfaitement bien réglée par des hauteurs correspondantes du Soleil, on trouva que non seulement la boussole dont on s'étoit servi, mais encore une autre qui étoit en expérience, déclinoient du nord au couchant, de 6^{d} 35' à l'instant du vrai midi marqué par l'horloge à pendule.

Le P. Feuillée a observé à l'Orotava, par un temps clair & serein, l'Emersion du premier Satellite de Jupiter à 7^{h} 10' 31" $\frac{1}{2}$ de temps vrai, la Pendule ayant été réglée le même jour 26 Août & le jour précedent par des hauteurs égales

égales & correſpondantes. A Paris l'Emerſion du même Satellite a été obſervée à $8^h\ 25'\ 34''$, ce qui donne la différence en longitude en temps $1^h\ 15'\ 2''\frac{1}{2}$. La Pendule ayant été ſoigneuſement réglée par des hauteurs correſpondantes les jours ſuivans, comme auſſi le 2 Septembre, le P. Feuillée obſerva ſur le ſoir par un temps clair & ſerein l'Emerſion du 1.er Satellite de Jupiter à $9^h\ 7'\ 37''$ de temps vrai : le ciel étoit un peu embrumé à Paris, où, nonobſtant les vapeurs, l'Emerſion fut néanmoins obſervée à $10^h\ 22'\ 46''$, ce qui donne $1^h\ 15'\ 9''$ pour la différence en longitude. Enfin la diſtance de l'Orotava au Pic de Ténériffe a été meſurée trigonométriquement de 11094 toiſes, & l'angle que le Pic faiſoit avec la méridienne du côté du Sud-oueſt, a paru de $30^d\ 00'$, ce qui donne pour différence en longitude de $0^d\ 6'\ 35''\frac{1}{2}$, qu'il faut ajoûter à $18^d\ 46'\ 26''\frac{1}{2}$, pour avoir la différence en longitude entre Paris & le Pic de Ténériffe, de $18^d\ 53'$.

NOMS DES LIEUX.	LONGITUDES ORIENTALES					LATITUDES.		
	En Degrés.		En Heures.					
Pic de Ténériffe.	1^d	$09'\frac{1}{2}$	0^h	$04'$	$38''$	28^d	$13'\frac{1}{3}$	S.
Liſbonne.	8	30	0	34	00	38	$42\frac{1}{3}$	S.
Cadiz.	11	$35\frac{1}{2}$	0	46	22	36	$31\frac{1}{2}$	S.
Breſt.	13	$08\frac{1}{2}$	0	52	34	48	23	S.
Londres à Saint Paul.	17	$37\frac{1}{2}$	1	10	30	51	32	S.
Paris à Notre-Dame.	20	$02\frac{1}{2}$	1	20	10	48	$51\frac{1}{3}$	S.
Toulon.	23	$32\frac{1}{2}$	1	34	10	43	07	S.
Cap de Bonne-Eſpérance.	34	$07\frac{1}{2}$	2	16	30	34	15	M.
S.t Denys de l'iſle de Bourbon.	73	$02\frac{1}{2}$	4	52	10	20	50	M.
L'Iſle de France.	75	$17\frac{1}{2}$	5	01	10	20	00	M.
Pondichéri.	97	$32\frac{1}{2}$	6	30	10	11	50	B.
Pekin.	133	55	8	55	40	39	55	S.

L'obſervation de la longitude & de la latitude de Cadiz a été faite au milieu de la ville en 1724, le P. Feuillée y ayant obſervé une Immerſion du premier Satellite de Jupiter le 8 Juin à $2^h\ 15'\ 50''$, que le P. Carbone détermina de ſon côté à Liſbonne à $2^h\ 3'\ 28''$ de temps vrai. L'année ſuivante M. Bradley a établi $9^d\ 07'\frac{1}{2}$, ou $0^h\ 36'\frac{1}{2}$ pour différence en longitude entre Londres & Liſbonne. *Voyez les Tranſact. philoſoph. n.° 394.*

SUR LE DEVELOPPEMENT ET LA CRUE DES OS DES ANIMAUX.

Par M. DU HAMEL.

4 Avril 1742.

UN Enfant qui vient de naître a déja bien pris de l'accroissement, néanmoins il s'en faut encore beaucoup qu'il n'ait acquis toute sa grandeur, il faut que les parties molles & les parties dures dont son corps est composé, prennent de l'étendue, cela n'est pas douteux; mais par quelle méchanique s'opère ce développement? c'est je crois ce qui n'a jamais été bien établi, car si l'on trouve sur cela quelque sentiment (qui ait pris faveur parmi les Anatomistes) on aperçoit aisément que ce ne sont que des conjectures, encore ne conviennent-elles tout au plus qu'au développement des parties molles, & elles ne jettent aucun jour sur la crue des Os.

On ne peut effectivement avoir l'idée d'une partie molle, d'une membrane, d'une fibre nerveuse ou charnue, sans concevoir quelque chose d'extensible; & comme l'on sçait d'ailleurs que tous les organes que l'Anatomiste découvre dans l'adulte existent dans l'enfant, on est porté à penser que l'accroissement de tous les organes ne dépend que de l'extension de chacune des petites parties dont ils sont composez, & cette extension ne dérange point leur forme, parce qu'elle est produite par l'interposition du suc nourricier.

Cette explication qui peut avoir un air de vrai-semblance pour les parties molles, ne convient en aucune façon aux os, puisqu'ils sont durs, roides & incapables d'extension; ils croissent néanmoins, & l'os qui dans l'enfant avoit au plus 6 pouces de longueur, a 15 ou 18 pouces de long dans l'adulte: c'est le méchanisme de ce développement que je

me propoſe d'éclaircir, non par des ſuppoſitions & par des ſyſtèmes (ce ſont des routes dangereuſes qui rarement conduiſent à la vérité) mais à force d'obſervations & d'expériences, les ſeuls guides ſur leſquels les Phyſiciens puiſſent compter.

Qu'on ne s'attende cependant pas à trouver ici la queſtion réſolue dans toute ſon étendue, je laiſſe à d'autres Phyſiciens à nous expliquer, s'ils le peuvent, ce qui fait la dureté des os & la molleſſe des chairs; comment le ſuc nourricier forme ici un os, là un nerf, ailleurs une fibre charnue; comment ce ſuc s'unit aux parties déja formées pour les réparer ou les augmenter; car comme le méchaniſme qui a été l'objet de mes recherches peut être examiné indépendamment de ces grandes queſtions, j'ai eu ſoin de les éviter le plus qu'il m'a été poſſible, pour ne point confondre avec des vraiſemblances & des probabilités ce qui peut être clairement & ſolidement établi par des expériences. J'en agis de même l'année dernière dans le Mémoire que je lus à l'Académie ſur la réunion des fractures des Os, où je prouvai par quantité d'expériences, que le cal qui opère cette réunion n'eſt pas produit, comme on le croyoit, par un épanchement d'un ſuc oſſeux, mais qu'on en étoit redevable à l'épaiſſiſſement & à l'oſſification de pluſieurs lames du périoſte, qui forment une eſpèce de virole oſſeuſe, laquelle aſſujétit les bouts d'os rompus; je fis voir que ces lames du périoſte qui étoient d'abord membraneuſes, devenoient enſuite cartilagineuſes, & qu'elles acquéroient enfin la dureté des os, mais je n'entrepris point d'expliquer phyſiquement comment la Nature opère ces changemens.

J'ai cru que cette réflexion étoit néceſſaire pour faire mieux comprendre comment je me propoſe de traiter la queſtion qui eſt énoncée au titre de ce Mémoire, il eſt temps de reprendre mon ſujet : comment donc ſe fait la crue des os?

Après ce que j'ai dit de la réunion de leur fracture, après la comparaiſon que je fis l'année dernière entre la réunion des plaies des arbres & celle des os, on ſe doutera bien qu'il

y a beaucoup de rapport entre la crue des os dans l'animal & celle du corps ligneux dans les végétaux ; c'eſt auſſi à cette conſéquence que m'ont conduit mes expériences, qui s'accordent toutes pour établir une analogie admirable entre le végétal & l'animal : ce que j'ai à faire dans ce Mémoire ſe réduit donc à établir cette analogie, & j'eſpère qu'on ſentira par le compte que je vais rendre de mon travail, que les expériences & les obſervations n'ont point été faites pour établir une analogie dont j'étois prévenu d'avance, mais que ce ſont les obſervations & les expériences qui tout naturellement & ſans aucune gêne ont fait apercevoir l'analogie que je viens d'annoncer.

Les Os ſont enveloppez par une membrane qu'on nomme le *périoſte,* le corps ligneux des arbres l'eſt par l'écorce; arrêtons-nous un inſtant à conſidérer ces deux eſpèces d'enveloppes.

Si j'examine l'écorce d'un jeune arbre vigoureux, je vois qu'elle eſt compoſée de pluſieurs plans ou de pluſieurs couches qui s'enveloppent les unes les autres ; que les plus extérieures, celles qui ſont immédiatement ſous l'épiderme, ſont ſucculentes, tendres & herbacées, & je n'aperçois pas de direction conſtante dans les fibres qui les compoſent, elles paroiſſent entrelacées les unes dans les autres comme les filamens d'un morceau de chamois.

Sous ces couches j'en aperçois d'autres qui ont plus de ſolidité, & qui ſont traverſées par quelques fibres qui s'étendent ſuivant la longueur du tronc.

Enfin, plus j'approche du bois, plus j'aperçois de fibres longitudinales, plus je trouve de ſolidité & de reſſemblance avec le bois ; c'eſt-là le *liber* des anciens, ce ſont ces couches qu'on détache du Tilleul pour en faire des cordes.

Le nombre des couches qui forment l'écorce des arbres eſt plus conſidérable qu'on ne ſe l'imagine, car par de longues macérations de quelques morceaux d'écorce à demi-pourris, je ſuis venu à bout de les diviſer en une infinité de lames d'une extrême fineſſe ; paſſons au périoſte.

Il recouvre tous les os, il eſt plus épais dans les jeunes ſujets que dans les vieux, on peut par la macération le diviſer en pluſieurs lames, & en examinant des morceaux de périoſtes tuméfiez à l'occaſion de quelque fracture ou de quelque violente contuſion, il m'a paru qu'ils étoient compoſez d'un nombre conſidérable de couches ; ces mêmes périoſtes tuméfiez m'ont fait connoître, comme je l'ai dit dans mon Mémoire ſur les fractures, que les lames intérieures étoient cartilagineuſes, & par conſéquent plus ſolides que les extérieures qui n'étoient que membraneuſes.

On voit juſqu'ici beaucoup de reſſemblance entre l'écorce des arbres & le périoſte qui recouvre les os, mais il m'eſt important pour ce que j'ai à dire dans la ſuite, de rapporter ce que j'ai obſervé ſur l'étendue de cette membrane par la diſſection de pluſieurs jeunes animaux; obſervations que j'ai depuis vérifiées ſur la jambe & la cuiſſe d'un jeune Agneau que j'ai diſſéqué à Rochefort l'été dernier, avec M. de la Haye habile Chirurgien de la Marine, & Démonſtrateur d'Anatomie dans ce port.

Le périoſte s'étend ſur le corps de l'os, il ſe prolonge entre l'épiphyſe & le corps de l'os pour y former le cartilage intermédiaire, il jette un nombre prodigieux de fibres dans le corps de l'épiphyſe; le cartilage de l'articulation qui revêt la tête de l'épiphyſe lui eſt continu, il en eſt de même des cartilages ſémilunaires; enfin la membrane capſulaire m'a paru être encore une continuation du périoſte.

Tout ceci ſemble s'éloigner un peu de l'analogie avec les écorces, néanmoins ſi l'on examine bien les nœuds du Gui, on apercevra des productions de l'écorce de cet arbriſſeau paraſite, qui approcheront aſſez de celles que je viens d'attribuer au périoſte; mais en voilà aſſez de dit ſur cette membrane, comparons maintenant la texture du bois avec celle des os.

Tout le monde ſçait qu'un tronc d'arbre eſt formé par un nombre de couches ligneuſes qui s'enveloppent les unes les autres: dans pluſieurs eſpèces de bois il ne faut ni loupe

ni microſcope pour apercevoir les couches qui diſtinguent la crue des années, & je ſuis en état de prouver que ces couches ſi aiſées à apercevoir, ſont elles-mêmes compoſées d'un nombre prodigieux de couches d'une fineſſe extrême.

Les os ſont auſſi compoſez de couches très-minces, Clocton-Avers, Gaglyardy, M.rs du Verney & Winſlow, ont démontré ces couches, principalement dans les os plats; j'ai entre mes mains un morceau de fémur où ces couches ſont aſſez ſenſibles, & M. Hunauld m'a fait voir des os longs où ces couches ſont extrêmement diſtinctes; enfin ces lames ſe détachent quelquefois dans les caries en feuillets très-minces, & j'aurai occaſion dans la ſuite de prouver encore plus ſûrement & leur exiſtence & leur extrême délicateſſe.

Si l'on jette les yeux ſur les planches de Malpighi, ou ſi l'on examine avec une loupe la ſuperficie d'un morceau de bois dépouillé de ſon écorce, on voit que les faiſceaux de fibres ligneuſes qui forment les couches dont je viens de parler, ſont tellement diſpoſez les uns à l'égard des autres, qu'ils forment une eſpèce de réſeau.

On aperçoit une texture toute pareille quand on examine les feuillets qui ſe détachent des os qui ont reſté long-temps expoſez à l'air; mais ſi l'on avoit quelque doute ſur cela, je renvoierois encore au Cabinet de M. Hunauld, où on trouvera de quoi ſe ſatisfaire pleinement.

Ceux qui ont percé des os pour monter des Squelettes, ceux qui en ont beaucoup ſcié, ou dans des vûes anatomiques, ou pour des ouvrages méchaniques, ſçavent que la ſurface des os eſt moins denſe & moins compacte que leur intérieur, ceci s'aperçoit même par la ſeule inſpection d'une table d'os polie, pourvû qu'on n'ait point atteint les cellules médullaires, car alors le contraire arriveroit; mais ce qui ne laiſſe aucun doute ſur cette différence de denſité, c'eſt qu'il arrive ſouvent en injectant un fœtus, que les lames ſupérieures des os ſe trouvent injectées, pendant que l'injection ne peut pénétrer dans les lames intérieures.

Il eſt inconteſtable que cette différence de denſité exiſte

dans le bois, puisque personne n'ignore que l'aubier est beaucoup moins dense que le bois; de plus le bois des arbres bien constituez augmente toûjours de densité à mesure qu'il approche du centre: ce n'est pas ici le lieu de rapporter les expériences que j'ai faites à ce sujet, on connoît la différence qu'il y a entre l'aubier & le bois, ce qui suffit.

Enfin le bois a des pores par où s'échappe l'humidité de la sève; les os, quelque denses qu'ils paroissent, en ont aussi par où transude le suc médullaire.

Je ne puis terminer la comparaison que je fais entre le bois & les os sans dire un mot des clouds ou clefs osseuses de Gaglyardi: cet Anatomiste a décrit & fait graver de petites portions d'os qu'il a découvertes & qu'il a vû traverser les lames osseuses du crâne; je ne les ai point vûes, beaucoup d'Anatomistes en nient l'existence, néanmoins je trouve tant de ressemblance entre les clefs osseuses que décrit Gaglyardi & les clefs ligneuses que j'ai observées dans le bois, singulièrement dans un tronc de Groseillier où M. de Jussieu le cadet me fit remarquer qu'elles étoient très-sensibles, que je ne puis me persuader que l'auteur que je viens de citer, ait donné une pure imagination.

Les observations qu'on peut faire sur les arbres & sur les os déja formez & tels qu'on les tire de l'animal, établissent donc l'analogie qu'on avoit mise en question, mais ce pourroit être là le terme de leur ressemblance, & il ne s'ensuit point du tout que les os croissent comme les arbres, c'est cependant ce qu'il faut prouver; je vais essayer de le faire le plus brièvement & le plus clairement qu'il me sera possible.

Je tirerai mes preuves de plusieurs expériences que j'ai faites pour éclaircir la question dont il s'agit, mais je ne puis m'empêcher d'avouer que je suis très-mortifié que l'étendue de ce Mémoire ne me permette pas de faire usage de quelques expériences qui se trouvent répandues dans le livre de la Statique des Végétaux de M. Halles; assurément la conformité qui se trouve entre mes observations & quelques expériences de cet illustre Physicien, me fait penser

que s'il avoit eu pour objet l'accroiſſement des os, il auroit aperçu une partie de ce que je me propoſe d'établir dans ce Mémoire.

Je mets un Marron d'Inde en terre, quelque temps après & auſſi-tôt que ſa tige s'eſt élevée de 2 pouces au deſſus du terrein je la diviſe de ligne en ligne, & je marque les diviſions avec du vernis coloré; je laiſſe profiter mon arbre, & j'obſerve que toutes les marques que j'ai faites ſur la tige s'écartent les unes des autres; je fends alors la tige d'un autre marronier de même âge, & je reconnois que ſa tige eſt dans toute ſa longueur, tendre, ſucculente & herbacée.

Je reviens quelque temps après examiner mon jeune marronier marqué, & je trouve que les diviſions qui ſont les plus proches des racines ne s'écartent plus guères, pendant que celles qui ſont à l'extrémité ſupérieure continuent à s'écarter beaucoup; je cherche encore dans un autre marronier de même âge à connoître ce qui ſe paſſe ſous l'écorce, & j'aperçois que l'intérieur de ce jeune arbre commence à s'endurcir en bois ſeulement vers le pied, préciſément à la partie où les diviſions qui étoient marquées ſur l'écorce ne s'écartent plus guères les unes des autres.

Que conclurre de cette expérience? que tant que toutes les parties de la tige ont été herbacées elle s'eſt étendue dans toute ſa longueur, mais que cette propriété de s'étendre a diminué à proportion que le corps ligneux s'eſt formé dans l'intérieur, & elle ceſſe entièrement quand le corps ligneux eſt une fois bien formé; il eſt aiſé de s'en aſſurer, il ſuffit de piquer dans le tronc d'un jeune arbre de 2 à 3 pieds de haut deux pointes de fer qui ſoient éloignées l'une de l'autre d'une diſtance connue, car tant que l'arbre ſubſiſtera, quoiqu'il ait acquis 50 pieds de longueur, jamais les pointes ne s'écarteront les unes des autres. En voilà aſſez de dit ſur le bois, il faut examiner ce qui ſe paſſe à l'égard des os.

Préciſément la même choſe; ſi l'on pique avec une aiguille & à des diſtances égales la jambe d'un Poulet qui ne fait que d'éclorre, & qu'on le tue douze ou quinze jours après pour

pour examiner l'os de cette partie, on trouvera toutes les impreſſions des piquûres écartées les unes des autres, mais celles qui ſeront vers la partie moyenne moins que celles qui ſeront vers les extrémités, & cela parce que l'endurciſſement commence vers la partie moyenne de l'os de la jambe, & qu'il gagne peu à peu vers les extrémités.

J'ai pris quelquefois pour cette expérience des animaux qui étoient parvenus à la moitié de leur grandeur, & dont les os étoient endurcis à leur partie moyenne; alors il n'y avoit aucune extenſion à la partie moyenne, mais elle continuoit vers les extrémités.

Enfin quand j'ai fait cette même expérience ſur des animaux dont les os étoient totalement endurcis, il n'y avoit plus d'extenſion.

La crue des os ou l'extenſion des parties qui les doivent former, ſe fait donc en raiſon contraire du progrès de l'endurciſſement; donc ſi par quelque cauſe que ce puiſſe être l'endurciſſement s'opère plus lentement dans un ſujet que dans un autre, les os deviendront plus grands dans ce ſujet-là que dans celui-ci.

Il ſemble d'un autre côté que la crue des os doit ſervir de borne à celle des parties molles, que les muſcles, les nerfs, les vaiſſeaux ſanguins ceſſeront de s'étendre en même temps que les os: or il eſt certain (M. Hunauld l'a prouvé à l'Académie l'année dernière) que l'oſſification s'opère bien plus promptement dans des ſujets que dans d'autres; je laiſſe à décider ſi ce ne ſeroit pas tirer une juſte conſéquence de ces principes, que de dire qu'un homme où l'endurciſſement des os ſe fera lentement dans toutes les parties de ſon corps ſera un géant, pendant que celui où cet endurciſſement ſe fera très-promptement, reſtera un nain, ſuppoſant toutefois (car cela eſt néceſſaire pour la juſteſſe de la comparaiſon) que le développement des parties qui doivent devenir oſſeuſes, ne s'opère pas plus promptement dans un ſujet que dans un autre.

Ce n'eſt pas tout, il pourroit être (& j'eſpère le prouver

ailleurs) que certains os s'endurcissent très-promptement, pendant que d'autres, quoique du même animal, resteroient plus long-temps mols, & de-là naîtroient des difformités, des têtes fort grosses ou très-petites, des membres démesurément longs ou fort courts, accidens qui ne sont que trop fréquens.

Il y a plus, je ferai remarquer dans une autre occasion que quelquefois l'endurcissement se fait bien plus promptement dans une partie d'un os que dans une autre, celle-ci doit s'étendre davantage, & voilà une source prodigieuse de difformités.

Si je n'appréhendois pas d'être trop long, je pourrois faire remarquer que toutes ces choses arrivent également dans les arbres; mais pour abréger je me contenterai de faire observer que le corps ligneux se forme bien plus promptement dans les arbres qui croissent lentement, comme le Buis, que dans ceux qui, comme le Marronier d'Inde, croissent fort vîte.

On sera peut-être tenté de demander pourquoi l'endurcissement des os se fait plus promptement dans certaines circonstances que dans d'autres : ce seroit aller au delà de mon projet que d'entreprendre de discuter cette grande question; néanmoins je ne puis me dispenser de faire remarquer que l'ossification se fait beaucoup plus lentement dans les endroits où les lames osseuses sont écartées les unes des autres, & humectées par la graisse & par le suc médullaire, que dans ceux où les lames se touchent, & où elles sont moins humectées.

Il en est de même dans les arbres, celui qui est à l'abri du soleil, qui pour cette raison transpire peu & conserve plus d'humidité, celui-là se convertit bien plus lentement en bois, & pousse des bourgeons bien plus longs que celui qui est dans une situation différente. Mais je m'aperçois que j'abandonne ce qui regarde la crue des os pour parler de leurs maladies, cette matière est assez abondante pour être traitée à part dans une autre dissertation; ainsi je reviens à mon premier objet, & après avoir rapporté les expériences

& les obſervations que j'ai faites ſur l'alongement des arbres & des os, il faut rapporter celles qui peuvent jeter quelque jour ſur leur augmentation de groſſeur.

J'ai fait voir que le corps ligneux ſi-tôt qu'il s'eſt endurci en bois ne s'étend plus en longueur, voici comment je me ſuis aſſuré qu'il ceſſoit auſſi de s'étendre en groſſeur.

Dans le temps de la sève je levai un anneau d'écorce tout autour de la tige d'un jeune arbre, tout de ſuite je pris avec un compas d'épaiſſeur la groſſeur du cylindre ligneux que j'avois découvert ; j'entourai vîte ce cylindre de bois d'un fil de cuivre aſſez délié, & je le tortillai pour en faire un anneau qui me devoit ſervir à reconnoître la couche ligneuſe que j'avois découverte; je laiſſai-là mon fil de laiton, je remis l'écorce à ſa place, elle s'y greffa, l'arbre profita comme les autres, & au bout de quelques années, quand il eut beaucoup augmenté de groſſeur, je le ſciai vis-à-vis l'endroit où j'avois laiſſé le fil de laiton, & je reconnus que la partie du corps ligneux qui étoit enfermée par le fil de laiton n'avoit pas augmenté de groſſeur, au contraire elle me parut en avoir diminué: ainſi quand une fois le corps ligneux eſt formé il ne s'étend plus en groſſeur, & l'on ſçait que cette augmentation ſe fait par les couches intérieures de l'écorce, par les couches qu'on appelle le *liber,* qui s'attachent à l'aubier, pendant qu'à la partie extérieure de l'écorce il ſe développe des couches herbacées qui tiennent lieu de celles qui ſe ſont converties en bois.

En eſt-il de même à l'égard des os? Pour le connoître je me propoſai de faire ſur les os des animaux vivans la même expérience qui m'avoit ſi bien réuſſi ſur le jeune arbre dont je viens de parler; j'eſſayai donc d'entourer l'os de l'aîle d'un jeune Pigeonneau avec un fil d'argent, comme j'avois entouré le cylindre de bois découvert de ſon écorce avec un anneau de fil de laiton; après pluſieurs tentatives inutiles je réuſſis aſſez bien à paſſer mon fil d'argent ſous les tendons, & à en former un anneau qui renfermoit l'os de mon jeune animal, mais il auroit fallu placer le fil d'argent

immédiatement ſur l'os & ſous le périoſte, c'eſt ce qu'il ne me fut pas poſſible d'exécuter; ainſi l'organe qui doit former l'augmentation de groſſeur de l'os étoit renfermé par le fil d'argent, & les choſes étoient précisément dans le même état où ſeroit un jeune arbre qu'on auroit enveloppé par deſſus ſon écorce avec un anneau de fil de laiton..

Les premiers jours après l'opération l'aîle devint fort groſſe & œdémateuſe, ce qui venoit ou de ce que j'avois renfermé dans mon fil d'argent quelques fibres tendineuſes, ou de l'irritation que le fil cauſoit au périoſte, qui eſt, comme l'on ſçait, d'un ſentiment fort exquis; le fil d'argent coupa probablement les fibres tendineuſes qu'il renfermoit, ou même le périoſte, car au bout de quelques jours l'enflûre de l'aîle diminua, & au bout de huit jours elle étoit entièrement guérie; vingt jours après l'os ſe rompit vis-à-vis le fil d'argent, ce qui m'obligea de tuer le pigeon pour examiner en quel état étoit l'os de ſon aîle, il n'avoit point augmenté de groſſeur vis-à-vis le fil d'argent, mais il avoit beaucoup groſſi des deux côtés, où l'on voyoit des bourrelets aſſez conſidérables: enfin comme il n'y a guères de perſonnes qui n'aient vû ce qui arrive à une branche d'arbre qui eſt ſerrée par un fil de fer, il me ſuffira d'aſſurer que l'os de mon pigeonneau étoit abſolument dans le même état. Cette expérience établit donc encore l'analogie qui fait l'objet de ce Mémoire, néanmoins elle ne prouve pas abſolument que les os augmentent de groſſeur par les couches du périoſte, qui s'endurciſſent & qui s'attachent ſur les lames oſſeuſes déja formées; mais il ne faut pour s'en convaincre que ſe rappeller les expériences que j'ai rapportées dans mon Mémoire ſur les fractures, où il eſt prouvé qu'il ſe détache du périoſte des couches qui s'endurciſſant & qui s'accumulant les unes ſur les autres, forment les cals.

Toutes ces preuves me paroiſſent déciſives, & je crois qu'on ne peut s'empêcher d'avouer que les os croiſſent dans les animaux par un méchaniſme très-ſemblable à celui que la Nature obſerve pour la crue du corps ligneux; néanmoins

comme on ne peut jamais raſſembler trop de preuves quand on entreprend d'établir un ſentiment nouveau qui détruit les idées auxquelles on eſt accoûtumé depuis long temps, j'en cherchois par-tout, lorſque je me reſſouvins d'une expérience que j'ai rapportée dans mon Mémoire ſur la coloration des os des animaux vivans par la racine de Garence.

J'ai dit dans ce Mémoire qu'ayant nourri pendant quelque temps de jeunes Poulets avec de la pâtée où je mettois de la racine de garence en poudre, leurs os étoient devenus fort rouges; mais que les ayant remis à la nourriture ordinaire pendant quelques mois, cette couleur avoit diſparu. Je croyois alors que les parties colorantes de la garence s'étoient diſſipées, car je n'en ſçavois pas aſſez ſur la crue des os pour penſer autrement; mais ayant reconnu par les expériences que je viens de rapporter, que les os augmentent en groſſeur par les couches qui ſe détachent du périoſte, je ſoupçonnai que les parties colorantes de la garence pourroient bien être reſtées adhérentes aux os de mes poulets, & que ſi on ne les apercevoit plus à la ſuperficie de leurs os, c'étoit parce que les couches rouges étoient recouvertes par des couches oſſeuſes blanches qui s'étoient formées depuis la ceſſation de l'uſage de la garence.

On ſent bien quel avantage je devois retirer de cette expérience ſi la choſe ſe trouvoit telle que je le ſoupçonnois, & quelle impatience j'avois de m'en aſſurer.

Trois Cochons furent deſtinez à éclaircir mes doutes.

Le premier qui étoit âgé de ſix ſemaines fût nourri pendant un mois avec la nourriture ordinaire, dans laquelle on mettoit tous les jours une once de garence grappe *, au bout du mois on ſupprima la garence, & l'ayant nourri à l'ordinaire pendant ſix ſemaines, on le tua.

Je ſciai tranſverſalement les os de ſes cuiſſes & de ſes jambes, & j'eus le plaiſir de m'aſſurer que j'avois bien prévû ce qui devoit arriver. La moëlle étoit environnée par une

* Les Teinturiers appellent ainſi une préparation de la racine de Garence qui leur ſert dans leur art; & cette préparation ſe trouve chez les Epiciers.

couche d'os blanc assez épaisse, c'étoit-là la portion d'os qui s'étoit formée pendant les six semaines que ce cochon avoit vécu d'abord sans garence.

Ce cercle d'os blanc étoit environné par une zone aussi épaisse d'os rouge, c'étoit la portion d'os qui s'étoit formée pendant l'usage de la garence.

Enfin cette zone rouge étoit recouverte par une couche assez épaisse d'os blanc, c'étoit la couche d'os qui s'étoit formée depuis qu'on avoit retranché la garence à cet animal.

Le second animal étoit âgé de deux mois quand on le mit à l'usage de la garence; on lui en donna pendant un mois, puis on le remit aux alimens ordinaires: enfin on lui donna encore pendant un mois de la garence, & on le tua.

Les os de la jambe de cet animal avoient alternativement deux couches blanches & deux couches rouges, parce qu'on l'avoit remis deux fois à l'usage de la garence.

A l'égard du troisième, il a été traité comme celui dont je viens de parler, excepté qu'on a fini par le remettre à l'usage de la nourriture ordinaire pendant plusieurs mois, ce qui fait que ses os sont recouverts par une couche blanche, & qu'il les faut scier pour découvrir les deux couches rouges.

Peut-on rien desirer de plus satisfaisant que cette expérience? Il n'y a qu'à scier les os en différens sens pour suivre pied à pied leur progrès tant en longueur qu'en grosseur. Cet examen qu'on se doute bien que j'ai suivi avec exactitude, n'a fait que me confirmer dans les idées que j'avois conçues sur la crue des os par le travail qui l'avoit précédé; mais cette injection qui se fait par la voie des alimens m'a appris bien d'autres choses, elle m'a fait connoître très-positivement le progrès de l'ossification dans les différens os, & relativement aux différens âges; elle m'a mis à portée de rendre raison de la disposition des lames osseuses telles qu'elles sont décrites par les plus illustres Anatomistes; elle m'a fait naître des idées bien différentes de celles qu'on peut prendre dans les auteurs sur les maladies des os, & sur la formation des enveloppes dures des crustacés & des testacés. Mais cette

dissertation a déja excédé les bornes que je m'étois prescrites, ainsi je me trouve obligé de réserver le reste de mes observations pour un autre Mémoire, & de terminer celui-ci par une courte récapitulation qui fera apercevoir plus clairement les conséquences qu'on peut tirer des expériences & des observations que je viens de rapporter.

RÉCAPITULATION.

Pour se former une idée claire & distincte de la crue des arbres, il faut donc concevoir que le jeune bourgeon qui sort de la semence, s'étend dans toutes ses parties tant qu'il est herbacé.

Mais la lame qui étant vers le centre, environne la moëlle, commence à se convertir en bois par la partie qui est la plus proche de la terre; alors l'extension diminue en cet endroit, pendant qu'elle continue à la partie supérieure où cette lame est encore entièrement herbacée. Quelque temps après une seconde lame commence aussi à s'endurcir, elle enveloppe la première & s'y joint; à cette seconde il s'en joint dans la suite une troisième, puis une quatrième, une cinquième, une sixième, &c. l'endurcissement gagne aussi par degrés vers le sommet de l'arbre, & l'alongement diminue toûjours à proportion que l'endurcissement fait du progrès: enfin, l'endurcissement ayant gagné l'extrémité du bourgeon & étant devenu complet, le bourgeon ne s'alonge plus, il est, comme disent les Jardiniers, *aoûsté*, le bois en est mûr & en état de supporter les injures de l'hiver. Si alors on enlève l'écorce de ce bourgeon, l'on découvre un cône ligneux qui ne doit plus s'étendre ni en hauteur ni en grosseur, de sorte que si après avoir pris les proportions de ce corps ligneux on avoit laissé profiter ce jeune arbre, lorsqu'il auroit été fort grand, eût-il eu 60 pieds de haut, le petit cône ligneux dont je viens de parler, se seroit trouvé au pied & au centre du grand arbre, à peu près de la même grandeur où il étoit à la fin de l'automne de sa première pousse, ou de l'année qu'il étoit sorti de la semence.

Mais, dira-t-on, si le cône ligneux qui est formé à la fin de la première année ne s'étend plus, comment se fait donc pour les années suivantes la crue des arbres tant en grosseur qu'en longueur? Après ce que j'ai dit, on sent déja que l'augmentation en grosseur se doit faire par l'addition des couches qui se détachent de l'intérieur de l'écorce pour s'attacher au bois déja formé; à l'égard de la crue en longueur, elle dépend de l'éruption des bourgeons herbacez qui sortent des boutons précisément comme le premier bourgeon sort de la semence; car les boutons peuvent être regardez comme des semences qui sont attachées aux différentes parties des arbres qui les portent. On ne trouvera pas, il est vrai, dans les boutons, les lobes qui s'observent dans les semences, ils y seroient superflus; car ces lobes sont des espèces de mamelles qui doivent nourrir la jeune plante jusqu'à ce qu'elle ait pris possession de la terre par ses racines, le petit bourgeon qui est dans le bouton n'en a pas besoin, puisqu'il tient à un arbre bien enraciné: on ne trouvera point non plus dans le bouton les rudimens de la racine, puisque le jeune bourgeon tient à un arbre qui a des racines en abondance; mais on y trouvera sa tige en raccourci précisément comme dans la semence, & le bourgeon sortira herbacé des enveloppes du bouton, comme la petite tige sort de la semence, & il passera par tous les mêmes états avant que d'être aousté: ainsi on peut dire que la tige d'un arbre de deux ans est formée de deux arbres qui sont entez l'un sur l'autre. On a, je crois, à présent une idée de la crue des arbres, reprenons les os & parcourons les différens points d'analogie que j'ai essayé d'établir.

Il n'y a point d'os dans le jeune fœtus ou dans l'embryon, il n'y a point de bois dans les nouveaux bourgeons.

Ce qui doit devenir os dans l'animal est cartilagineux, comme ce qui doit devenir bois dans l'arbre est herbacé.

Tant que la jeune tige est herbacée elle s'étend dans toutes ses parties, & de même tant que le cartilage qui doit devenir un os, conserve sa mollesse, il s'étend dans toute sa longueur.

Dans

Dans les bourgeons comme dans les os longs, ce ſont les lames qui environnent la moëlle, qui s'endurciſſent les premières.

C'eſt vers le pied de l'arbre que le bois commence à ſe former, & c'eſt à la partie moyenne des os longs que commence l'oſſification.

Je crois pouvoir avancer après des obſervations que j'ai faites ſur de jeunes arbres dans le temps de la sève, qu'une même couche eſt quelquefois preſque ligneuſe par un bout & fort herbacée par l'autre, & je ſuis en état de prouver que dans les jeunes animaux une couche eſt très-ſouvent périoſte dans une partie & oſſeuſe dans une autre.

Dans l'animal comme dans l'arbre l'alongement diminue à proportion que l'endurciſſement fait du progrès; il ceſſe même dans les endroits où l'endurciſſement eſt parfait, pendant qu'il continue dans ceux où cet endurciſſement ne l'eſt pas.

Ainſi la durée de l'accroiſſement dépend du progrès de l'endurciſſement: ordinairement à la fin de l'automne le corps ligneux eſt endurci & les bourgeons ne croiſſent plus; il y a des animaux où l'endurciſſement des os eſt parfait au bout de ſix mois, en d'autres il ne l'eſt qu'au bout d'un an, & il y en a où il n'eſt pas encore parfait à l'âge de dix-huit ans, & c'eſt-là ce qui fait qu'il y a des animaux qui parviennent bien plûtôt à leur grandeur que d'autres.

Il ſuit encore de ce que je viens de dire, que l'arbre ceſſera de s'alonger vers le pied, pendant qu'il continuera à prendre de la longueur à ſa partie ſupérieure, & que les os longs qui ſont toûjours ceux que j'examine, ceſſeront de s'alonger à leur partie moyenne, pendant qu'ils s'étendront vers les extrémités.

De plus, dans l'arbre comme dans l'animal, les lames intérieures qui enveloppent la moëlle, ſont celles qui s'endurciſſent les premières, & celles-ci ſont fortifiées par des couches qui ſe détachent de l'écorce pour les arbres & du périoſte pour les os, ce qui fait l'augmentation de groſſeur.

Dans les arbres comme dans les os la ſeconde couche endurcie eſt plus longue que la première, la troiſième eſt plus

longue que la seconde, & ainsi des autres; c'est cette différence de longueur des couches qui fait que la tige des arbres a une figure conique se terminant en pointe par le haut: les os au contraire s'élargissent par les extrémités, parce que les lames les plus longues s'écartent toûjours de plus en plus de l'axe de l'os à mesure qu'elles s'éloignent de la partie moyenne.

Clocton-Avers a observé cette différente longueur des couches osseuses & leur situation les unes à l'égard des autres. Dans les arbres la moëlle est presque toute rassemblée vers le centre; la substance médullaire est bien aussi en cet endroit dans les os, mais comme les lames s'écartent les unes des autres à mesure qu'elles s'alongent, l'espace que forme cet écartement est rempli par la moëlle: d'ailleurs ces lames qui prennent leur extension principale vers les extrémités des os, sont plus poreuses dans ces endroits où elles se sont plus alongées, & ces pores sont encore remplis par la substance médullaire.

La moëlle des bourgeons est enveloppée par le corps ligneux, la substance médullaire est contenue par les lames osseuses, & on n'a pas oublié qu'il y a beaucoup de ressemblance entre la texture du bois & celle des os. Le corps ligneux est recouvert par l'écorce, la substance osseuse l'est par le périoste, & je prie qu'on se souvienne de la comparaison que j'ai faite entre ces deux membranes.

Enfin, l'analogie entre le bois des arbres & les os des animaux est donc bien établie, & on voit qu'un os pris en particulier croît comme la jeune tige qui sort de la semence, en longueur par l'alongement des couches qui ne sont point encore endurcies, & en grosseur par l'addition des couches qui se détachent de leurs enveloppes, c'est ce que je m'étois proposé de prouver dans ce Mémoire.

On trouvera dans le volume suivant la méchanique de l'accroissement des Os bien mieux développée, & quantité de preuves de ce qu'on vient d'avancer.



EXPOSÉ D'UN PLAN HYDROGRAPHIQUE DE LA VILLE DE PARIS.

Par M. BUACHE.

LE premier objet de ce Plan est de marquer tout ce qui concerne le cours des eaux dans cette ville, tant celles des fontaines qui fournissent l'eau que celles des ruisseaux, soit que ceux-ci se déchargent directement dans la rivière, soit qu'ils aillent tomber dans les différens égoûts, ou qu'ils se perdent dans les terres de la campagne qui entoure la ville. 26 Mai 1742.

Le second objet est de marquer la différente profondeur des puits dans les divers quartiers de Paris; ces différentes profondeurs comparées avec le niveau du lit de la rivière, font voir l'existence d'une espèce de nappe d'eau soûterraine qui descend des terres dans la rivière.

Le troisième objet a été de marquer exactement quels sont les endroits les plus élevez du sol des rues dans les différens quartiers, c'est-à-dire, quels sont les points où les ruisseaux qui servent à l'écoulement des eaux de pluie, se partagent pour couler de différens côtés; ce point est d'une grande importance dans les incendies, parce qu'il montrera quels sont les endroits où il faudra ouvrir les tuyaux des fontaines & faire tirer de l'eau des puits, & quels sont ceux où il faut construire les bâtardeaux pour retenir l'eau de façon qu'elle puisse être employée utilement au service des pompes.

Un quatrième objet a été de marquer exactement quels sont les endroits où l'eau est parvenue dans l'inondation de 1740, ce qui s'est fait de deux manières; la première, parce qu'ils étoient compris dans l'espace que la rivière a inondé depuis ses bords; la seconde, parce que les lieux, quoique

ſéparez de la rivière par un terrein plus élevé & qui eſt demeuré à ſec, étant réellement plus bas que la hauteur à laquelle les eaux étoient montées alors, ont été inondez par le moyen des égoûts qui donnoient paſſage aux eaux de la rivière. Un autre effet de l'inondation a été de retenir ou d'élever cette nappe d'eau ſoûterraine dont j'ai parlé d'abord, & d'en faire refluer les eaux dans des endroits éloignez de la rivière & entourez par des bancs de roche ou de glaiſe qui s'oppoſant à leur écoulement, les ont retenues, ce qui a obligé à un grand travail pour vuider les caves qu'elles avoient remplies.

Comme cette dernière eſpèce d'inondation n'étoit cauſée que par l'augmentation du volume de la nappe des eaux ſoûterraines; augmentation qui ne s'eſt faite qu'au bout d'un certain temps, on comprend comment elle n'eſt arrivée que ſur la fin de l'inondation cauſée par les eaux viſibles de la rivière, & même lorſque ces eaux commençoient à baiſſer.

Ces obſervations ne ſont pas de ſimple curioſité, il faudroit y avoir égard dans la conſtruction des maiſons compriſes dans cet eſpace, ſoit pour régler la ſolidité des fondations, ſoit pour l'exhauſſement du ſol du rez-de-chauſſée. Si, par exemple, on avoit fait attention à la hauteur à laquelle les eaux s'élevèrent en 1711, la cour & les offices du palais Bourbon n'auroient pas été inondez en 1741.

Le cinquième objet de ce Plan hydrographique eſt de marquer les diverſes fontaines deſtinées à donner de l'eau pour l'uſage des citoyens, avec leurs conduites & leurs regards, en diſtinguant celles de ces fontaines qui portent les eaux de la rivière, de celles qui portent les eaux des ſources d'Arcueil & de Belleville.

Enfin, le ſixième objet a été de marquer exactement tout ce qui concerne le cours & la navigation de la rivière de Seine, depuis la rivière des Gobelins juſqu'à l'embouchure du nouvel égoût. Relativement à ce ſixième objet, j'ai marqué la différence des plus baſſes eaux connues exactement avec les plus hautes, qui ſont celles de l'hiver de 1740 à 1741.

A l'égard des plus basses eaux, je me suis réglé sur l'état où elles étoient dans l'été de 1741, quoiqu'elles aient été encore plus basses en 1731, selon que je l'avois observé pour lors, les ayant trouvées de 5 pouces au dessous de celles de 1719; mais j'ai crû devoir préférer celles de 1741 que j'avois examinées avec soin, & qui étoient de 4 pieds au dessous de la hauteur nécessaire pour que la rivière soit navigable.

J'ai marqué sur le canal de la rivière la ligne de navigation qui montre quelle est la route que tiennent les Mariniers pour le transport des marchandises dans cette ville. La seconde ligne marquée par des flèches indique quelle est la direction du courant & les points d'inflexion de cette direction; car quoique le courant s'approche en général de la côte septentrionale à cause que le terrein du midi est plus élevé, cependant il ne suit pas exactement la figure des bords du lit de la rivière. On verra le long de la ligne de navigation les différentes profondeurs du lit de la rivière dans le temps des basses eaux de 1741; la différence de hauteur de ces eaux pendant l'inondation & pendant la sécheresse étant connue, il sera facile de comparer les deux états.

Le premier des trois Plans proposez pour donner une idée de l'ouvrage, représente le cours de la rivière entre les deux points marquez ci-dessus; il fait voir les ports, les chûtes des ruisseaux & égoûts, les bateaux fixes, comme moulins, lavoirs, &c.

Pour me mettre en état de remplir les différens objets dont je viens de parler, j'ai observé exactement pendant l'inondation de 1740, tous les endroits dans lesquels cette inondation s'est étendue, soit en se répandant sur la superficie du sol, soit en pénétrant à travers les terres, soit en faisant refluer la nappe d'eau soûterraine, observations dont j'ai un détail très-exact marqué sur des plans particuliers; j'ai même eu soin de m'assurer de la différente profondeur du sol des puits dans la ligne du midi au nord, dirigée de l'Observatoire à la porte Saint Martin; j'ai fait treize observations de cette profondeur, dont huit sont à des intervalles

à peu près égaux; ces treize obſervations m'ont ſervi, après un autre travail duquel je vais parler, à déterminer le rapport de ces profondeurs avec le niveau des caves de l'Obſervatoire, & avec celui du fond de la rivière.

L'inondation de 1740 m'avoit donné un nivellement aſſez exact de la partie du ſol que les eaux avoient couverte, mais il falloit comparer cette partie avec celle qui n'avoit pas été inondée; & dans celle qui l'avoit été, il falloit s'aſſurer de la pente du terrein, c'eſt ce qui m'a obligé à un nouveau travail auquel les deux autres figures ont rapport, & que je vais indiquer en général, le ſujet de ce Mémoire ne permettant pas d'entrer dans tout le détail de ces ſortes d'opérations.

Le ſecond Plan montre en gros les quatre différens nivellemens que j'ai faits avec le plus grand ſoin, & avec le ſecours de M. Sirebeau premier Fontenier de la Ville, qui a bien voulu m'accompagner & m'aider dans un genre de travail pour lequel il eſt très-éclairé.

Le premier de ces quatre nivellemens a commencé à la porte Saint Martin le 25 Août 1740, & a fini à l'Obſervatoire le 29 du même mois.

Le ſecond commençant aux Céleſtins & à la porte de l'Arſenal, s'eſt fait du levant au couchant, & a continué le long de la rivière juſqu'à l'extrémité des Tuileries.

Le troiſième commençant de la porte des Céleſtins a été gagner au nord la porte Saint Antoine, & de là retournant du levant au couchant en ſuivant les rues Saint Antoine, de la Verrerie, des Lombards & de Saint Honoré, juſqu'à l'endroit où étoit ci-devant la porte Saint Honoré, a été de là gagner au midi l'extrémité des Tuileries au bord de la rivière.

De la tête de ce dernier nivellement j'en ai tiré un autre de la rue Saint Antoine en allant au nord par les rues de l'Egoût & de Saint Louis dans le Marais, juſqu'au réſervoir qui eſt à la tête du nouvel égoût.

Le quatrième nivellement ayant commencé à l'égliſe du petit Saint Antoine s'eſt fait vers le midi, en traverſant l'iſle

Notre-Dame & ſuivant les rues des foſſés Saint Bernard & Saint Victor juſqu'à la place de Fourcy; de là tournant au levant par l'Eſtrapade en coupant la rue Saint Jacques & ſuivant les rues qui mènent au Luxembourg, j'ai été gagner la rue de Tournon, & de là je me ſuis rendu par Saint Sulpice au carrefour de la rue de Grenelle & de la rue du Bac, voiſin de la nouvelle fontaine; d'où tournant au nord je ſuis venu gagner par le Pont-Royal la ligne du ſecond nivellement, que j'ai coupée en ſuivant la façade des Tuileries pour aller couper enſuite la ligne du troiſième nivellement, & pouſſer au nord juſqu'à l'hôtel de Pontchartrain après avoir paſſé par la butte Saint Roch.

J'ai tracé ſur le même plan général une ligne dont les contours marquent la plus haute partie du terrein, au delà de laquelle les eaux des ruiſſeaux coulent en s'éloignant de la rivière, & dans la partie qui eſt au nord de la rivière, vont tomber dans le nouvel égoût, ſans lequel elles n'auroient qu'un écoulement très-difficile.

Les figures du troiſième plan donnent une idée d'une partie des réſultats de ces nivellemens.

Elles repréſentent la coupe de la ville de Paris depuis l'Obſervatoire juſqu'à la porte Saint Martin, dont la direction forme une ligne aſſez droite, comme le fait voir le plan des rues compriſes dans cette ligne, lequel eſt placé au bas de la figure.

Au deſſus de ce plan eſt la coupe du terrein ayant pour baſe inférieure la ligne du ſol de la rivière, au plus profond de ſon lit ſous l'arche du milieu du Pont-Royal; la différence de cette ligne à la hauteur du raiz de chauſſée de l'Obſervatoire a été déterminée par mes opérations, & c'eſt ſur cette dernière hauteur que je me ſuis réglé en obſervant; mais pour me faire entendre plus facilement, je ne parlerai ici que de la différence priſe du lit de la rivière.

Dans cette coupe où la même échelle ſert pour les hauteurs & pour les diſtances, les différences deviennent peu ſenſibles; c'eſt pour cela que j'ai tracé une troiſième figure,

de laquelle, selon la manière usitée dans ces sortes de plans, j'ai forcé l'échelle des hauteurs, laquelle est plus grande que celle des distances; cette troisième figure rend les différences des hauteurs très-sensibles à l'œil, je me contenterai d'en indiquer quelques-unes en finissant cette annonce du nouveau plan.

La place de l'Estrapade est l'endroit de Paris où la superficie du sol est le plus élevée au dessus du lit de la rivière, sa hauteur est de 124 pieds 10 pouces. Le terrein sur lequel est construit l'Observatoire, est environ 4 pieds 8 pouces plus bas que celui de l'Estrapade. Le terrein baisse considérablement depuis l'Estrapade vers le nord, en sorte que dans les deux tiers de la rue Saint Jacques vers la rue du Foin, il n'est plus qu'à 51 pieds 3 pouces au dessus du lit de la rivière; de là au Petit-châtelet le terrein ne baisse que de 3 pieds, étant à 48 pieds de hauteur. Je néglige ici les petites fractions qui ne peuvent être sensibles dans le plan. Du Petit-châtelet à l'entrée du quai Pelletier & de la rue de Gesvres, le terrein se relève d'environ 10 pieds, étant à 58 pieds 10 pouces de hauteur. L'endroit le plus bas de la Grève vers l'arcade Saint Jean, est de 20 pieds plus bas, & seulement à 39 pieds de hauteur.

Le sol ou raiz de chaussée de la cour de l'Hôtel de ville est plus élevé de 15 pieds que la Grève, & a 52 pieds 3 pouces de hauteur.

De l'extrémité du Pont Notre-Dame jusqu'en deçà de la porte Saint Martin, vis-à-vis les murs de l'Abbaye qui porte ce nom, le terrein va en baissant presqu'insensiblement, de sorte que sur une distance de près de 3726 pieds la pente n'est que de 19 pieds 4 pouces. L'endroit le plus bas de la rue Saint Martin n'est que de 2 pieds 3 pouces au dessus du sol de l'arcade de Saint Jean en Grève; cependant il n'a pas été inondé, parce que les eaux de cet endroit de la rue Saint Martin ne vont tomber dans la rivière que par le nouvel égoût, & qu'à l'embouchûre de cet égoût le sol de la rivière est moins élevé qu'auprès de la Grève.

Le

Le terrein se relève assez considérablement en avançant vers la porte Saint Martin, qui est plus élevée d'environ 8 pieds, & se trouve 47 pieds 9 pouces au dessus de la ligne du lit de la rivière.

La seconde chose que j'ai marquée sur cette coupe, est la profondeur des puits qui se trouvent dans cette direction. Les deux lignes ponctuées dans l'intérieur de la coupe, font voir que cette nappe d'eau que j'ai supposée, ne suit pas la direction du niveau de la surface du terrein extérieur. Depuis l'Observatoire jusqu'au plus haut de la rue S.t Jacques vis-à-vis l'Estrapade, le terrein s'élève de 4 pieds $\frac{1}{2}$ environ, & la superficie de l'eau contenue dans les puits dans cet intervalle, baisse de 4 pieds dans une progression contraire à celle du terrein. Ensuite cette nappe d'eau se soûtient à peu près à la même hauteur jusqu'un peu par delà la rue des Mathurins, quoique dans cet intervalle la surface extérieure du sol baisse de 61 pieds.

Cette hauteur de l'eau des puits continue d'être à peu près la même jusqu'à Notre-Dame, & même de l'autre côté de la rivière jusqu'auprès de la rue S. Méry; là elle se relève, quoique le terrein extérieur baisse. J'ai cru devoir exprimer ces détails, ce sont des faits qui pourront peut-être donner lieu à de nouvelles vûes, ou du moins à de nouvelles recherches.

Une troisième chose que j'ai marquée sur cette même coupe, a été l'élévation de quelques bâtimens qui se sont trouvez dans la direction, ou du moins fort près de la ligne. Le terrein de l'Observatoire est auprès de la porte S.t Jacques à 120 pieds au dessus de la ligne du fond de la rivière; le raiz de chaussée du bâtiment est plus haut de 9 pieds 10 pouces, & la plate-forme qui arrase la balustrade ou l'appui, est plus élevée de 82 pieds 6 pouces, en sorte que sa balustrade est à 212 pieds 6 pouces du sol le plus bas de la rivière.

La balustrade du clocher de Sainte Géneviève, qui est à 132 pieds au dessus du seuil de la principale porte d'entrée de l'église, est plus élevée que celle de l'Observatoire de 31 pieds.

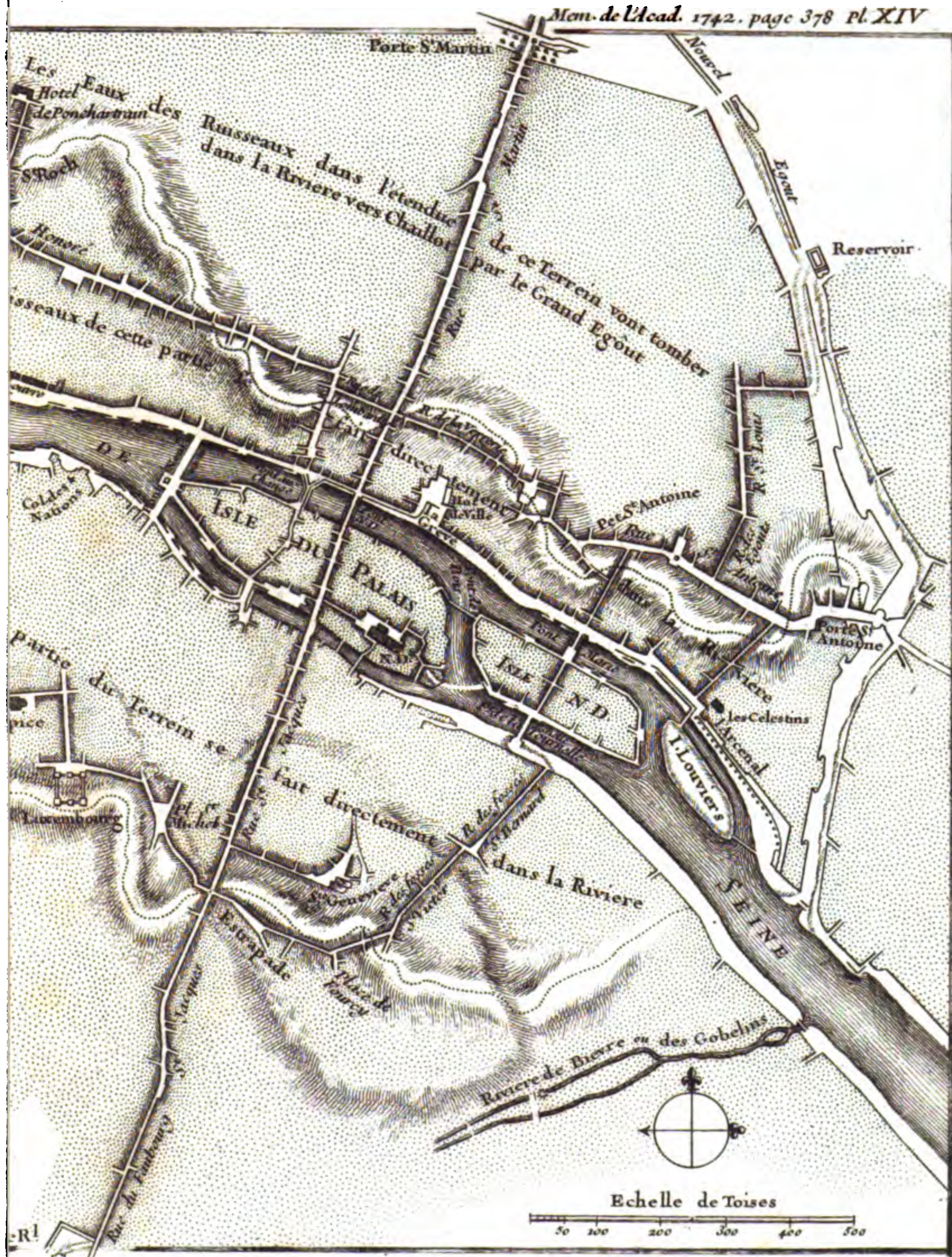
L'appui de la terraſſe au deſſus du Petit-châtelet, eſt plus bas que la baluſtrade de l'Obſervatoire de 96 pieds 6 pouces, & il eſt plus élevé de 15 pouces environ que le plus haut de la rue Saint Jacques vers le lieu où étoit l'ancienne porte, qui ſe trouvoit préciſément dans l'alignement du Châtelet.

Ce même appui du Petit-châtelet n'eſt plus élevé que le ſeuil de la porte de l'égliſe de Sainte Géneviève, que de 4 pieds 4 pouces, ce qui montre que cet appui eſt à peu près de niveau avec le grand autel du chœur de cette égliſe.

La baluſtrade de la tour méridionale de Notre-Dame qui eſt à 204 pieds ou 34 toiſes au deſſus du pavé de l'égliſe, eſt plus élevée de 38 pieds que celle de l'Obſervatoire, & de 7 pieds que celle de Sainte Géneviève. Il ſeroit facile de pouſſer plus loin ces ſortes de comparaiſons, mais ce ſeroit un travail de pure curioſité.



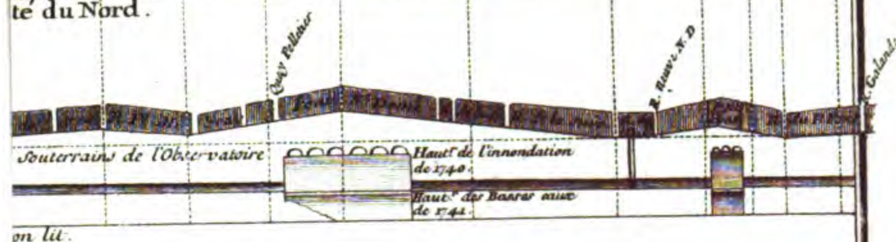

Echelle de Toises
50 100 200 300 400 500
1 F. du Trahoir
2 F. du Chatelet
3 F. de la Porte Paris
4 F. du Cimetiere S.t Jean
5 F. des Tournelles
F. Fontaine
E. Egout
R. Regard
Porte S.t Denis
Porte S.t Martin
le Grand Egout
Reservoir de l'Egout
Place Royale
Porte S.t Antoine
I. Louviers
Riv. des Gobelins
Ligne de la Navigation


Porte S.t Martin
Les Eaux des Ruisseaux dans l'étendue de ce Terrein vont tomber dans la Riviere vers Chaillot par le Grand Egout
Hotel de Ponchartrain
S.t Roch
Reservoir
Isle du Palais
Pte S.t Antoine
Porte S.t Antoine
les Celestins
Arcenal
I. Louviers
Partie du Terrein se fait directement dans la Riviere
Luxembourg
Estrapade
Seine
Riviere de Bievre ou des Gobelins
Echelle de Toises
50 100 200 300 400 500

s la Porte S.t Martin jusqu'a l'Observatoire.

es différences des hauteurs très sensibles à l'œil dans cette Coupe forcée.

té du Nord.

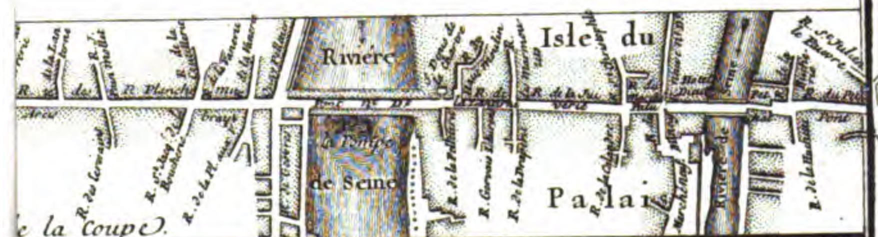


on lit.

jusqu'a l'Observatoire.

e à la situation du terrain représenté.





e la Coupe.

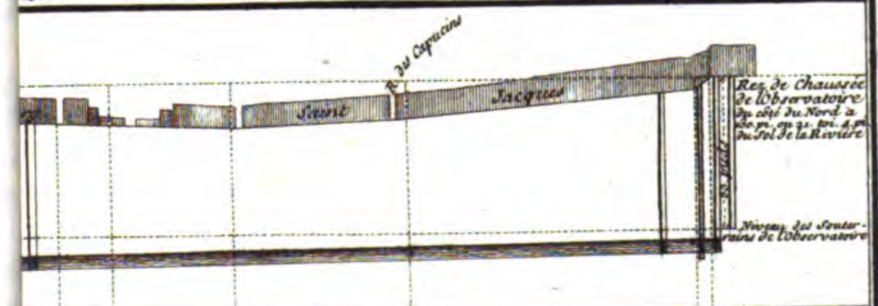
rale

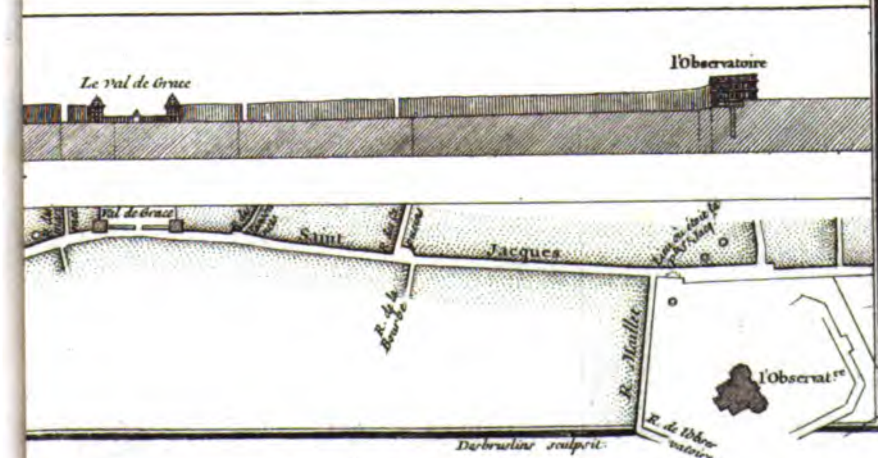
Echelles *pour les hauteurs de la* Coupe forcée.

Toises 5 10 15 20

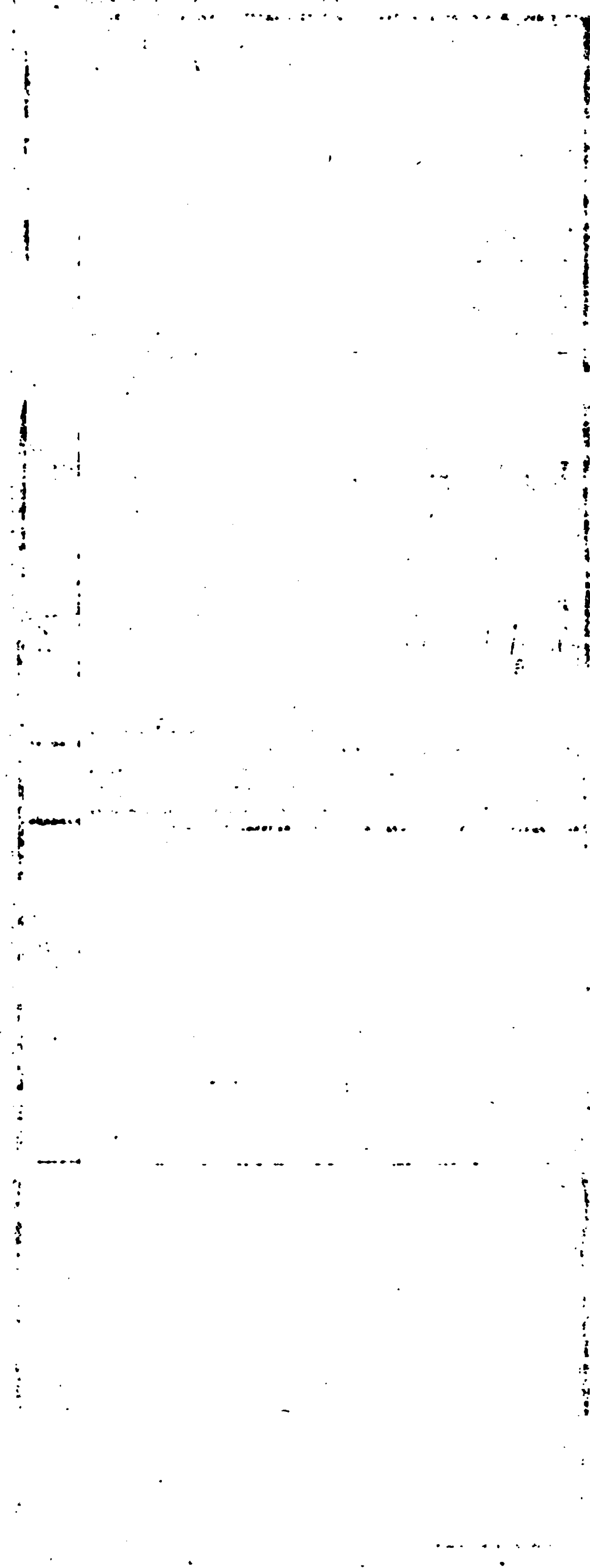
Pieds 20 40 60 80 100 120

2.





Dheulland sculpsit.



DEUX PROCE'DE'S NOUVEAUX *pour obtenir ſans le ſecours du Feu une Liqueur éthérée fort approchante de celle à laquelle M. Frobænius Chymiſte Allemand, a donné le nom d'*E'ther.

Par M. DU HAMEL.

CETTE Liqueur que Frobænius a appellée *E'ther,* eſt extrêmement ſingulière par ſa grande volatilité, par ſon inflammabilité, par la propriété qu'elle a de retirer l'or des diſſolvans qui ſont chargez de ce métal, par l'uſage qu'on en peut faire pour diſſoudre certaines réſines, enfin par les avantages que quelques-uns prétendent qu'on en peut retirer pour la Médecine. Nous avons donné dans le Volume des Mémoires de l'Académie de 1734, l'hiſtoire de cette ſingulière liqueur, & on trouvera dans le même endroit pluſieurs procédés pour la faire dans toute ſa perfection, par une diſtillation bien conduite de l'huile de vitriol & de l'eſprit de vin.

Ces procédés ſont très-fidèles, ils ont réuſſi aux bons Chymiſtes qui les ont ſuivis, mais ils ſont d'une exécution délicate qui exige de la part de l'Artiſte beaucoup d'adreſſe & de précaution; c'eſt ce qui a engagé M. Hellot à rechercher des moyens pour diſſiper une partie des difficultés; il en a trouvé de fort ſimples qui ſont imprimez dans le Volume de 1739, où l'on voit qu'au moyen d'un intermède terreux la diſtillation de cette liqueur eſt beaucoup plus aiſée & la réuſſite de l'opération plus certaine.

Suivant les apparences on auroit cru qu'il n'y avoit plus rien à découvrir ſur cette matière, néanmoins M. Navier Médecin établi à Châlons ſur Marne, Correſpondant de l'Académie des Sciences, qui s'eſt appliqué avec beaucoup de ſuccès aux recherches chymiques, m'a fait part pour

l'Académie d'une découverte fort intéressante qu'il a faite sur cette matière. Sans distillation, sans même le secours du feu, par la seule combinaison de l'esprit de nitre & de l'esprit de vin, il obtient une huile éthérée qui a presque toutes les propriétés de celle de Frobænius, quoique les acides soient différens, puisque l'un emploie l'huile de vitriol, & l'autre l'esprit de nitre. L'extrait que je vais donner de la lettre que M. Navier m'a adressée à ce sujet, apprendra tout ce mystère, si on peut appliquer ce terme à un procédé aussi simple; mais cette simplicité fait honneur à la découverte, car il est bien étonnant que cette huile éthérée n'ait point été aperçue par tant d'excellens Artistes qui ont combiné l'esprit de vin avec l'esprit de nitre, pour la dulcification de cet acide. Nous nous remplissons uniquement d'un objet, nous ne regardons que devant nous, & nous laissons à côté des choses très-intéressantes, jusqu'à ce qu'une heureuse distraction de l'objet principal nous y fasse prêter attention.

Extrait de la Lettre de M. Navier, dans laquelle il donne une façon d'obtenir sans le secours du feu une liqueur éthérée.

« Comme je composois une teinture antispasmodique où » il entroit de l'esprit de vin & de l'esprit de nitre, le bouchon » de la bouteille où l'on avoit fait ce mélange sauta, & il se » répandit une forte odeur d'Ether. Cette circonstance m'en- » gagea à faire différens mélanges d'esprit de vin & d'esprit de » nitre dans des vaisseaux fermez, pour retenir cet esprit volatil » qui avoit frappé mon odorat; à la fin je réussis à faire une » huile éthérée, suivant le procédé que je vais rapporter.

» Je mêlai de l'esprit de vin & de l'esprit de nitre égale » partie en mesure & non en poids, le 22 Octobre je mis le » tout dans une bouteille bien bouchée; le 31 du même mois » je trouvai environ un sixième du mélange séparé & surna- » geant le reste de la liqueur, c'étoit une très-belle huile éthérée, très-claire & presque blanche. »

M. Navier n'étant pas à portée à Châlons d'avoir des esprits de vin & de nitre de différentes forces, m'a marqué que l'esprit de nitre qu'il avoit employé, étoit d'une médiocre force, & qu'il avoit également eu de l'huile éthérée quand il avoit employé de bon esprit de vin qu'il avoit apporté de Paris, & de l'eau de vie qu'il avoit prise sur le lieu. Après les expériences que j'ai faites depuis que j'ai reçu la lettre de M. Navier, je crois pouvoir assurer que toutes sortes d'esprits de vin & toutes sortes d'esprits de nitre fournissent la liqueur éthérée de M. Navier.

Dans le Mémoire de 1734 que j'ai déja cité, on voit que M. Grosse n'a pu réussir à faire l'Ether jaune qu'un Italien employoit à Paris pour différentes maladies; peut-être cette liqueur jaune de l'Italien approchoit-elle de l'huile éthérée martiale que M. Navier a trouvé le moyen de faire, & qu'il a aussi communiquée à l'Académie: voici comme il la fait.

Procédé de M. Navier pour obtenir sans le secours du feu une liqueur éthérée martiale.

« La déflagration qui se fait en plaçant une bougie allumée à l'embouchûre du matras au fond duquel il se fait une dissolution de fer, soit avec l'esprit de vitriol, soit avec l'esprit de sel marin, & plusieurs autres expériences qu'il est inutile de rapporter ici, ne laissant aucun doute que le fer ne contienne une assez bonne quantité de parties grasses & inflammables, je m'avisai de tenter de les séparer au moyen de mon huile éthérée. «

Pour cet effet je fis une forte dissolution de limaille de fer dans de bon esprit de nitre, j'ajoûtai à cette dissolution environ moitié d'esprit de vin bien rectifié; après avoir bien mêlé les deux liqueurs, je mis le tout dans une bouteille que je bouchai & ficelai bien: six semaines après m'avisant de regarder cette bouteille que j'avois comme oubliée, je trouvai que sur une liqueur extrêmement rouge & foncée il en nageoit une autre très-limpide & d'un rouge plus clair. Je fus surpris en débouchant la bouteille, de la pétulance avec «

» laquelle une partie de ce qui étoit dedans ſauta en l'air; il en
» reſta cependant aſſez pour retirer encore un peu de la liqueur
» ſurnageante, c'étoit une huile éthérée d'une odeur vive, un
» peu ſulfureuſe, cependant aſſez gracieuſe & d'un goût amer,
» & qui nageoit ſur l'eau.

» Fort empreſſé alors d'en avoir une quantité raiſonnable
» pour pouvoir mieux l'examiner, je ne tardai pas à répéter
» les mélanges dont je viens de parler, mais ce fut ſans ſuccès;
» je ne me rebutai cependant pas, & je recommençai juſqu'à
» ce que je fuſſe parvenu à réuſſir ſûrement: voici toutes les
» circonſtances de mon opération.

» Je jette gros à gros de la limaille de fer bien pure dans de
» bon eſprit de nitre, ayant ſoin de n'en point remettre de
» nouvelle que l'autre ne ſoit diſſoute; alors il s'y excite une
» fermentation aſſez violente, & il s'y élève des vapeurs rouges
» en grande quantité. J'ai ſoin auſſi-tôt que j'ai mis la limaille,
» de boucher exactement le matras d'un bon bouchon de liège,
» 1.° pour empêcher les vapeurs rouges qui contiennent beau-
» coup de phlogiſtique, de ſe perdre, 2.° pour modérer la
» fermentation, qui ſe fait fort doucement lorſqu'il n'y a plus
» de communication avec l'air extérieur; mais ſi j'ai tardé un
» peu trop à boucher le matras, non ſeulement je perds beau-
» coup de vapeurs rouges, mais encore la fermentation s'y
» excite ſi violemment que je ne puis plus alors boucher le
» matras ſans courir riſque qu'il ne vienne à ſe briſer, comme
» il m'eſt arrivé pluſieurs fois. Je continue ma diſſolution petit
» à petit. En hiver je mets le matras dans un endroit tempéré,
» & en été j'ai ſoin de l'éloigner de la chaleur, parce qu'alors la
» fermentation ſeroit trop violente, & pourroit avoir les ſuites
» que je viens de rapporter. Chaque livre d'eſprit de nitre
» diſſout environ 2 onces $\frac{1}{2}$ de limaille. Je mets ordinairement
» dix à douze jours pour finir cette diſſolution.

» La diſſolution étant faite, ſi les fermentations ont été un
» peu trop fortes dans le temps qu'on y a mis la limaille, &
» qu'on n'ait pas eu ſoin de boucher le matras, elle eſt d'un
» rouge léger & quelquefois foncé; mais ſi au contraire on les

a modérées, elle a un œil verdâtre & assez clair. Cette liqueur est un peu épaisse & paroît onctueuse; quand on l'agite dans le matras elle forme des stries le long des parois, sans s'y attacher. Il reste au fond du matras une espèce de terre métallique qui n'a pu être dissoute, & même un peu de limaille lorsque la dissolution se trouve assez chargée.

A mesure que l'acide nitreux se charge de fer, il produit des vapeurs rouges qui paroissent en abondance en débouchant le matras, même après que la fermentation est entièrement cessée; & quoique l'esprit de nitre que l'on a employé, n'ait nullement été fumant avant que d'avoir dissous de la limaille, plus il en dissout, plus il donne de vapeurs rouges: ce qui paroît prouver que l'acide nitreux s'est chargé de beaucoup de phlogistique de fer.

Ma dissolution étant bien conditionnée, je la décante doucement dans un autre vaisseau, & j'y ajoûte environ moitié de bon esprit de vin (en poids, & non en mesure;) j'agite bien le tout ensemble, les deux liqueurs se mêlent intimement, n'ont d'autre odeur que celle d'un esprit de vin affoibli, & ne forment plus qu'une liqueur homogène qui est fort claire: je la mets dans une bouteille ou dans un matras de verre renforcé, je la bouche exactement avec du liège que je ficelle, & je laisse le tout en repos, ayant pris la précaution de laisser environ quatre doigts de vuide depuis la liqueur jusqu'au bouchon.

Au bout de vingt-quatre heures la liqueur acquiert une petite couleur rouge qui augmente de jour en jour, & en même temps elle contracte une odeur vive & pénétrante, ce qui est une bonne marque. Vers le cinquième jour la liqueur se trouble, & il s'y élève à la surface une espèce de crasse; alors une petite fermentation commence à s'exciter, & s'augmente jusqu'au point de faire éclater la bouteille, si elle n'est d'un verre très-fort (ce petit malheur m'est arrivé bien des fois.) A mesure que la fermentation se fait, il s'y élève des bulles d'air qui entraînent avec elles de petites portions d'huile, qu'elles déposent à la superficie de la

» liqueur, où elles se crèvent; on voit l'huile s'augmenter ainsi
» petit à petit.
» Pendant que tout cela se passe, il se précipite au fond du
» vaisseau une espèce de crocus, parce que l'acide nitreux
» abandonne la substance métallique qu'il tenoit suspendue,
» pour se joindre à l'esprit de vin qui s'est chargé de toute la
» partie grasse du fer; ce qui paroît faire une addition à la Table
» des Rapports de feu M. Geoffroy.
» Lorsque je vois assez d'huile formée, je débouche la bouteille
» avec toutes les précautions possibles, & je tâche de me rendre
» toûjours maître du bouchon, en donnant peu à peu de l'air
» à la bouteille; car autrement, y ayant beaucoup d'air de con-
» densé entre le bouchon & la liqueur, lequel s'y est amassé par
» la fermentation, il pousse le bouchon avec tant de violence
» qu'on n'en seroit plus le maître, & il s'y feroit alors une
» explosion violente, avec un bruit comme un petit coup de
» pistolet, qui seroit suivie d'un jet de la liqueur contenue dans
» la bouteille, & sur-tout de l'huile; au lieu que le bouchon
» étant ôté avec beaucoup de ménagement, l'air s'échappe en
» sifflant, & la bouteille étant débouchée, il s'y fait un bouil-
» lonnement des deux liqueurs que je laisse un peu calmer,
» ensuite je sépare mon huile.
» Je me suis servi d'abord pour cela d'une mèche de coton;
» mais voyant qu'il falloit trop de temps, & qu'il se perdoit
» ou évaporoit beaucoup d'huile, j'ai compris que je réussirois
» mieux avec un siphon que j'ai fait avec le bout d'un tuyau
» de baromètre, & qui en effet faisoit un meilleur effet; mais
» cela ne laissoit pas d'avoir son inconvénient, parce qu'en
» pompant avec la bouche la longue branche pour l'emplir
» d'huile, souvent je l'attirois jusqu'à ma bouche: j'ai donc eu
» recours à une petite seringue de verre qui s'emplissoit d'huile
» en tirant le piston, & n'avoit aucun des inconvéniens susdits.
» Lorsque l'huile étoit toute séparée je rebouchois bien la
» bouteille, & la laissois en repos jusqu'à ce qu'il se fût formé
» de nouvelle huile que je séparois de nouveau, & ainsi de
» suite jusqu'à ce qu'il ne s'y en formât plus. Quelquefois il s'en

forme

forme pendant un mois ou six semaines, mais à mesure que l'on sépare l'huile, il y a moins de danger pour le vaisseau.

La liqueur qui reste est d'un rouge très-foncé, retient l'odeur de l'huile, & bouillonne pendant long temps; elle est infiniment moins acide que lorsque l'on a eu fait le mélange avec l'esprit de vin, elle a acquis une stipticité qui surpasse toutes celles que je puis connoître. Si on la distille, elle fournit une espèce d'esprit de nitre dulcifié, très-odorant & un peu acre, qui étant remis avec de la nouvelle dissolution martiale, fournit encore de l'huile, mais en petite quantité. Si avant que de distiller la liqueur rouge, que l'on pourroit nommer *teinture martiale astringente,* on y remet de l'esprit de vin bien rectifié, elle précipite beaucoup de crocus, mais elle ne fournit pas une goutte d'huile. Lorsqu'on distille la liqueur rouge, & que l'on en a retiré l'esprit le plus volatil, si on la pousse après cela par un feu plus fort, elle laisse précipiter presque toute la substance métallique qu'elle tenoit suspendue, & il en distille un acide qui tient plus du végétal que du minéral; si l'on dissout de nouveau de la limaille de fer avec cet acide, & que l'on distille doucement cette dissolution, on obtiendra un acide qui paroît ne différer en rien du vinaigre distillé. Cette dernière dissolution de mars mêlée avec l'esprit de vin, ne fournit rien qui approche même de notre huile.

L'espèce d'esprit de nitre dulcifié, retirée par la distillation de la teinture rouge, exposée au soleil dans un flacon, acquiert une légère couleur de pourpre, & en étant retirée & refroidie, elle redevient aussi claire qu'auparavant, ce qu'elle acquiert & perd ainsi trois ou quatre fois de suite, jusqu'à ce qu'enfin elle ne prend plus de couleur, quoiqu'on l'y expose. Si l'on verse sur cet esprit un peu d'huile de vitriol, on n'y voit point d'effet sensible, mais peu de temps après la liqueur blanchit, & laisse précipiter un petit sédiment blanc.

L'huile étant séparée de la liqueur qu'elle surnageoit, & mise dans un flacon qui bouche exactement, est claire & limpide comme de l'eau; mais peu à peu elle acquiert dans

» l'eſpace de trois ſemaines ou d'un mois une belle couleur » rouge, qu'elle perd entièrement ſi on l'agite avec un peu » d'eau, & cette eau retient la couleur qu'elle avoit aupara- » vant. L'huile étant conſervée un peu de temps avec l'eau, lui » communique une grande amertume, & malgré cela elle de- » vient même plus amère qu'elle ne l'étoit, lorſqu'elle venoit » d'être ſéparée de deſſus la liqueur rouge. Je penſe que cette » amertume pourroit bien venir des parties graſſes du fer. Si » l'on agite notre huile rouge avec de la liqueur rouge qu'elle » a ſurnagée, elle lui communique, comme à l'eau, de ſon » amertume & ſa couleur. Tant que l'huile n'eſt point enlevée » de deſſus la liqueur rouge, elle n'acquiert jamais elle-même » de couleur rouge.

» Cette huile étant d'elle-même très-inflammable, cela m'a » conduit à eſſayer ſi avec de l'huile de vitriol concentrée elle » ne produiroit pas de déflagration; mais au lieu de cet effet » j'en ai eu un autre auquel je ne m'attendois pas, c'eſt qu'il » s'y excite une fermentation, comme ſi on verſoit l'huile de » vitriol ſur une liqueur alkaline, telle que l'huile de tartre, & » notre huile perd ſa couleur rouge & devient claire.

» Si l'on verſe ſur notre huile lorſqu'elle vient d'être ſéparée, » quelques gouttes d'huile de tartre par défaillance, il ne s'y » forme point d'abord de changement ſenſible; mais au bout » de quelque temps il ſe forme des criſtaux en aiguilles qui » ſont un véritable nitre régénéré: alors ſi l'on débouche la » bouteille, on ſent une odeur nitro-ſulfureuſe des plus péné- » trantes, ce qui ne laiſſe aucun doute que notre huile ne con- » tienne de l'acide nitreux.

» Lorſque par le moyen de l'huile de tartre on lui a enlevé » ſon acide, elle eſt bien plus volatile qu'auparavant; & lorſ- » qu'on la verſe d'un flacon dans un autre, on voit en regardant » au jour, quantité de vapeurs claires qui ſont en pure perte » pour le volume de la liqueur. L'huile que l'on acquiert en » mettant avec de la diſſolution de mars l'eſprit que l'on a » retiré en diſtillant la teinture rouge, ne ſe charge jamais de » couleur rouge; peut-être que cela vient de ce que la couleur

rouge de notre première huile eſt occaſionnée par quelques «
particules ferrugineuſes qui s'exaltent peu à peu, au lieu que «
dans cette dernière huile faite avec un eſprit de vin déja «
chargé d'acide nitreux, les particules du fer qui y peuvent «
être, ſont dans une diſſolution trop parfaite : ce ſera par la «
même raiſon que l'huile de vitriol verſée ſur notre huile «
rouge, lui fera perdre ſa couleur. «

J'ai tenté le même procédé en verſant de bonne eau de «
vie au lieu d'eſprit de vin, ſur la teinture martiale, & j'ai «
obtenu également une huile très-fine en moins de temps, & «
preſqu'en auſſi grande quantité, avec cette différence qu'elle «
étoit infiniment plus douce, & reſſembloit abſolument à «
l'*oleum vini.* «

J'ai voulu tenter la même choſe avec du vin, mais il n'a «
rien produit qu'une fermentation aſſez forte auſſi-tôt après «
les avoir agitez enſemble; le vin qui étoit rouge perdit ſa «
couleur, & le tout reſta blanc. «

Ce ſeroit omettre une circonſtance eſſentielle que de négli- «
ger d'avertir que j'ai tenté la même opération avec les acides «
vitriolique & marin, ſans pouvoir obtenir aucune liqueur «
éthérée qui approchât de celle dont je viens de parler. »

Une découverte en produit preſque toûjours d'autres; celle que M. Navier a faite d'abord, qui conſiſtoit à retirer une huile éthérée nitreuſe ſans le ſecours du feu, l'a conduit à faire la même huile martiale ou chargée de phlogiſtique du mars, & probablement M. Navier n'en reſtera pas là. Il n'a point encore parlé des uſages de cette liqueur, ſoit pour la Médecine, ſoit pour les Arts; ce n'eſt pas qu'il la juge inutile à ces égards, mais il a cru ne devoir rien précipiter, & il eſt trop ſage pour n'avoir pas évité un écueil où tombent preſque tous ceux qui ont découvert quelque choſe de nouveau.

L'uſage de l'Académie, quand on lui préſente quelque choſe de nouveau, eſt de charger quelques-uns de ſes Membres d'exécuter les procédés & de répéter les expériences qu'on lui annonce. La ſingularité & la ſimplicité de ceux de M. Navier ont excité la curioſité de pluſieurs Chymiſtes, qui

se sont pressez de les répéter; ils m'ont réussi, ils ont réussi à feu M. Grosse, ils ont mis M. Geoffroy à portée de faire quelques observations nouvelles, ce qui m'engage à insérer ici le rapport qu'il en a fait à l'Académie. Mais je dois avertir que M. Rouel a fait sur ce même sujet un travail suivi, & assez étendu pour former un Mémoire à part qu'on trouvera dans le Volume suivant.

Rapport que M. Geoffroy a fait à l'Académie, sur la Liqueur qui s'élève du mélange de l'esprit de nitre dulcifié, observé par M. Navier.

« J'ai choisi une bouteille forte, bouchée d'un bon bouchon de liège; j'ai mis dans cette bouteille 10 onces 6 gros » d'esprit de nitre commun, j'ai mesuré un pareil volume d'esprit de vin huileux, lequel a pesé 6 onces 6 gros, & ce même » volume en eau pesoit juste 8 onces. L'expérience a été faite » le 18 Janvier.

» J'ai pris la précaution de ne verser l'esprit de vin que fort » doucement sur l'esprit de nitre, de sorte qu'il s'est trouvé » nager dessus sans être mêlé avec l'esprit de nitre. J'ai bien » fermé la bouteille sans la remuer, elle est toûjours restée à la » même place dans un lieu frais.

» Vingt-quatre heures après j'ai observé que l'esprit de nitre » s'étoit imbibé de l'esprit de vin d'environ un travers de doigt, » ce qui paroissoit former trois liqueurs distinctes. Il est à présumer que l'esprit de nitre dans sa distillation avoit enlevé » avec lui un peu de fer, parce que le trait de la séparation a » pris une couleur d'un très-beau bleu d'azur; ce trait s'est » élargi, & a formé une bande par la suite: alors de petites » bulles d'air se sont élevées sans beaucoup de mouvement du » mélange des deux liqueurs.

» Le 3 Février la couleur bleue a totalement disparu, & » l'esprit de vin s'étant totalement imbibé dans l'esprit de nitre, » il s'est séparé une liqueur huileuse en assez bonne quantité.

Comme ce mélange travailloit toûjours, quoique foiblement, je n'ai séparé la liqueur huileuse que le 8 dudit mois, sans la remuer; j'ai même laissé de cette huile sur le mélange, & cette liqueur retirée a pesé une once trois gros. « « « «

Cette espèce d'huile éthérée nage sur l'eau, elle enlève une partie de la couleur de la dissolution de l'or. « «

Cette huile au bout de vingt-quatre heures a pris une couleur d'aigue marine, après quoi elle a perdu peu à peu la couleur qu'elle avoit, en laissant précipiter l'or dont elle s'étoit chargée. « « « «

Mais le 13 la liqueur de la bouteille a commencé à fermenter, a chassé le bouchon au plancher avec bruit, & je compte que l'eau régale de la dissolution va dissoudre l'or qu'elle avoit cédé à cette huile, qui ne la pouvant garder, la rend à son premier dissolvant. « « « « «

Le premier mélange d'esprit de vin & d'esprit de nitre continue encore à fournir des bulles. » «



OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES
FAITES A L'OBSERVATOIRE ROYAL PENDANT L'ANNEE M. DCCXLII.

Par M. MARALDI.

Observations sur la quantité de la Pluie.

	pouc.	lign.		pouc.	lign.
EN Janvier..	1	7 $\frac{4}{6}$	En Juillet.....	2	2 $\frac{2}{6}$
Février....	0	6 $\frac{1}{2}$	Août......	0	8 $\frac{5}{6}$
Mars......	0	4 $\frac{2}{6}$	Septembre..	1	3 $\frac{1}{6}$
Avril.....	0	11 $\frac{4}{6}$	Octobre....	1	1 $\frac{5}{6}$
Mai......	0	4 $\frac{2}{6}$	Novembre..	2	2 $\frac{3}{6}$
Juin......	1	2	Décembre..	0	2 $\frac{2}{6}$
	5	0 $\frac{1}{2}$		7	9

La pluie tombée dans les six premiers mois de l'année, n'a été que de 5 pouces demi-ligne, & celle des six derniers mois a été de 7 pouces 9 lignes, & par conséquent la quantité de la pluie tombée pendant toute l'année, n'a été que de 12 pouces 9 lignes & demie, ce qui marque une année sèche; cependant la moisson & la vendange ont été abondantes, mais la récolte du foin a été fort médiocre. Les laboureurs ont attribué l'abondance des bleds au long séjour que la neige tombée le 2 de Janvier & les 1.er & 2 de Mars, a fait sur la terre, & la médiocrité des foins à la sécheresse du mois de Mai.

Sur le Thermomètre.

Le froid de cette année 1742 a été fort grand, & le plus grand qu'on ait éprouvé depuis 1709. Il a commencé par la neige qui est tombée le 2 de Janvier, & il a été en augmentant jusqu'au 10. Voici le progrès du froid marqué par un Thermomètre de M. de Reaumur, exposé au nord en dehors

de la tour orientale de l'Obſervatoire à $6^h \frac{1}{2}$ du matin, avec les obſervations du Baromètre.

	Baromètre.		Degrés de froid au deſſous de la congélation.
Janvier 2	28^p	0^l	0^d neige.
3	28	$0\frac{1}{2}$	3 couvert, nord-eſt foible.
4	28	$1\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$ couvert, nord foible.
5	28	2	$8\frac{1}{2}$ ſerein, nord-eſt calme.
6	27	11	$9\frac{1}{3}$ brouillard, nord-eſt foible.
7	27	$9\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$ ſerein, nord-eſt tranquille.
8	27	$10\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{4}$ ſerein, nord-eſt tranquille.
9	27	9	$12\frac{1}{2}$ ſerein, nord-eſt tranquille.
10	27	8	$13\frac{1}{2}$ grand brouillard.

L'ancien Thermomètre à la même heure étoit le 10 de Janvier, jour du plus grand froid, à $9^d \frac{5}{6}$, ou preſque 10 degrés; mais je m'aperçus que ces Thermomètres baiſſoient encore, effectivement ils continuèrent de baiſſer juſqu'à 9 heures, que l'ancien Thermomètre étoit à $8^d \frac{7}{8}$. Le Thermomètre de M. de Reaumur, qui eſt à côté de l'ancien dans l'intérieur de la tour, étoit à $12^d \frac{1}{8}$, & celui qui eſt en dehors à $14^d \frac{1}{2}$. Il faiſoit un grand brouillard épais, le temps étoit fort tranquille, comme il avoit été les jours précédens, & je ne m'aperçus point d'aucun changement dans le vent; j'y fus cependant fort attentif, parce que je ſçavois qu'on a remarqué pluſieurs fois que le froid eſt plus grand lorſqu'après une gelée de pluſieurs jours le vent étant au nord, ſe tourne au midi. Mais le 11 au matin le vent étoit à l'oueſt, & le même Thermomètre expoſé au nord n'étoit qu'à $8^d \frac{1}{2}$; le 12 il faiſoit un grand vent de ſud-oueſt, & ce Thermomètre n'étoit plus qu'à 5 degrés: il monta à 2 degrés au deſſus de la congélation le 13, par un grand vent de ſud-ſud-eſt, & c'eſt la ſeule fois que je l'aie vû au deſſus de la congélation depuis le 2 de Janvier juſqu'au 25. Au reſte l'hiver a duré long-temps, car le 11 & le 12 du mois de Mars le Thermomètre expoſé au nord étoit à $4^d \frac{1}{2}$ au deſſous de la congélation, & je ne l'ai vû au tempéré que le 5 de Mai. Le froid de la fin

de Décembre a été assez grand; le 27 de ce mois le Thermomètre du nord a été à $8^d \frac{1}{2}$ au dessous de la congélation, par un temps serein & un petit vent d'est. La rivière a été gelée la nuit du 26 au 27.

La chaleur du commencement de Juillet a été fort considérable, elle a approché des plus grandes chaleurs qu'on ait observées dans ce pays; la liqueur de l'ancien Thermomètre est montée le 2 de ce mois, à $2^h \frac{1}{2}$ après midi, à 80 degrés, celle du Thermomètre de M. de Reaumur qui est à côté de celui-ci, est montée à 28 degrés, & celle du Thermomètre exposé au nord est montée à 29 degrés. Il y a eu plusieurs orages pendant ce mois, accompagnez de tonnerre & de grêle. Vers la fin du mois d'Août il y a eu plusieurs jours fort chauds; le 27 de ce mois la liqueur du Thermomètre exposé au nord est montée à 26 degrés $\frac{1}{2}$, par un grand vent de sud.

Sur le Baromètre.

Le mercure s'est soûtenu dans le Baromètre à une grande hauteur pendant presque toute l'année; il a été à 28 pouces 6 lignes le 13 d'Avril par un temps serein & un grand vent de nord-est, à 28 pouces 5 lign. $\frac{1}{2}$ le 11 & le 12 du même mois par un temps couvert & un petit vent de nord-est, & le 15 par un temps calme & serein. La moindre hauteur a été de 27 pouces 2 lign. $\frac{1}{2}$ le 11 Octobre & le 4 de Décembre, par un temps couvert & un petit vent de sud-est.

Déclinaison de l'Aiguille aimantée.

Le 26 Mai & le 2 de Juin 1742, une Aiguille de 12 pouces déclinoit de $15^d\ 40'$; le 21 de Septembre une Aiguille de 4 pouces déclinoit de $15^d\ 10'$.

M.rs de Reaumur & de Mairan m'ont remis les Observations météorologiques des années 1741 & 1742, qu'ils ont reçues de différens Correspondans de l'Académie; j'en donnerai ici les résultats, & j'imiterai la forme dans laquelle M. de Reaumur a commencé de les donner dans les Mémoires de 1739 & de 1740.

Parmi

Parmi ces obſervations il y a des Tables de M. Muſſchenbroëck, qui contiennent différentes obſervations faites à Leyde, j'en ai extrait le plus grand froid & le plus grand chaud du matin & de l'après-midi de chaque mois, la hauteur de la pluie tombée pendant le cours de l'année 1741; enfin la plus grande & la moindre hauteur du mercure dans le Baromètre pendant la même année. Les obſervations du froid & du chaud ont été faites avec le Thermomètre de Fareinheit, que j'ai réduit à celui de M. de Reaumur. Nous répéterons encore ici l'avertiſſement que M. de Reaumur a donné pluſieurs fois, ſçavoir, que lorſqu'une petite ligne eſt poſée immédiatement au deſſus d'un chiffre, le chiffre exprime les degrés au deſſous du terme où la congélation commence.

TABLE des plus grands degrés de froid & des plus grands degrés de chaud obſervez à Leyde pendant l'année 1741, par M. MUSSCHENBROECK.

Plus grand froid du matin.	Plus grand froid de l'après-midi.	Plus grand chaud du matin.	Plus grand chaud de l'après-midi.
	JANVIER 1741.		
Jours. 26. 27. } à . . . $\overline{6^d}$	Jours. 26. à . . . $\overline{3^d \frac{2}{3}}$	Jours. 10. 11. } à . . . 6^d	Jours. 11. à . . . $6^d \frac{2}{3}$
	FEVRIER.		
9. à . . . $\overline{0^d \frac{2}{3}}$	12. à . . . $\overline{2^d \frac{1}{4}}$	3. à . . . 6^d	21. à . . . 9^d
	MARS.		
6. 7. 8. } à . . . 0^d	4. 6. } à . . . $1^d \frac{1}{3}$	12. 19. 25. } à . . . $5^d \frac{1}{6}$	30. à . . $11^d \frac{1}{2}$
	AVRIL.		
5. à . . . 0^d	4. à . . . $1^d \frac{1}{3}$	25. à . . 10^d	21. à . . $17^d \frac{1}{3}$

Plus grand froid du matin.	Plus grand froid de l'aprés-midi.	Plus grand chaud du matin.	Plus grand chaud de l'apres-midi.
		MAI.	
Jours. 1. à . . . $4^d\frac{2}{3}$	*Jours.* 1. à . . . $4^d\frac{2}{3}$	*Jours.* 18. à . . $14^d\frac{3}{4}$	*Jours.* 18. à . . $19^d\frac{1}{4}$
		JUIN.	
11. à . . . $9^d\frac{2}{3}$	23. à . . $15^d\frac{1}{2}$	27. 30. } à . . $16^d\frac{1}{3}$	13. à . . $18^d\frac{3}{4}$
		JUILLET.	
20. 31. } à . . $12^d\frac{1}{2}$	23. à . . $16^d\frac{3}{4}$	6. à . . $18^d\frac{3}{4}$	12. à . . $23^d\frac{2}{3}$
		AOUST.	
1. à . . $11^d\frac{1}{2}$	18. à . . $15^d\frac{1}{2}$	7. 8. 9. } à . . $18^d\frac{1}{3}$	8. à . . 26^d
		SEPTEMBRE.	
25. à . . . $7^d\frac{2}{3}$	23. 24. 28. } à . . 14^d	1. 22. } à . . $14^d\frac{1}{2}$	11. à . . $21^d\frac{1}{4}$
		OCTOBRE.	
27. à . . . $6^d\frac{2}{3}$	28. à . . . $8^d\frac{2}{3}$	7. 9. } à . . $13^d\frac{1}{2}$	1. 2. 10. } à . . $16^d\frac{2}{3}$
		NOVEMBRE.	
21. 30. } à . . . $3^d\frac{1}{4}$	30. à . . . $3^d\frac{3}{4}$	2. à . . $12^d\frac{1}{2}$	1. 11. } à . . $12^d\frac{1}{2}$
		DECEMBRE.	
18. à . . . $\overline{2}^d$	28. à . . . 0^d	4. 7. 10. } à . . . $6^d\frac{3}{4}$	7. à . . . $8^d\frac{1}{4}$

La plus grande hauteur du mercure dans le Baromètre a été le 17 de Mars par un temps couvert & un petit vent de

nord-oueſt, de 29 pouces 8 lign. pied du Rhin, ou 28 pouces 7 lign. $\frac{2}{3}$ pied de Paris.

La moindre hauteur a été le 2 de Mai, par un temps couvert & un très-grand vent d'oueſt, de 28 pouces 4 lignes pied du Rhin, ou de 27 pouces 4 lign. $\frac{1}{10}$ pied de Paris. M. Muſſchenbroëck remarque que de mémoire d'homme on n'a vû en Hollande une moiſſon ſi abondante, & qu'en général cette année 1741 a été une des plus belles & des plus fertiles, quoiqu'elle ait été sèche; car la hauteur de la pluie tombée à Leyde n'a été que de 18 pouces, la hauteur d'une année moyenne eſt de 24 pouces.

Le 7 d'Août à $10^h\ 20'$ du ſoir on vit à Leyde ſortir de terre & s'élever dans l'air un feu ſemblable à un éclair, qui répandit une ſi grande lumière qu'on auroit pû voir ſur le plancher une aiguille très-fine. Cette lumière étoit très-brillante & accompagnée d'un petit bruit; elle ne dura pas plus long-temps qu'un éclair, & forma dans le ciel un jet de feu large d'environ 15 minutes, qui s'étendit en ſerpentant de la longueur de 20 degrés. Elle ne jeta aucun rayon, peu à peu elle prit la figure d'un globe, & ſe changea en un nuage blanc & lumineux, ſi épais qu'il cacha les étoiles; mais peu à peu il devint moins denſe, & ſemblable à la voie lactée, au travers duquel on vit les étoiles: ce nuage commença à diſparoître à l'orient, & finit à l'occident.

TABLE des plus grands degrés de froid & des plus grands degrés de chaud obſervez à Upſal en Suéde pendant l'année 1741, par M. CELSIUS.

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
JANVIER 1741.	
Le 4 à 9^h...... à $\overline{16}^d\frac{1}{2}$	Le 20 à 4^h.... à $3^d\frac{4}{5}$
FEVRIER.	
Le 19 à 7^h...... à $\overline{12}^d\frac{1}{4}$	Le 8 à 4^h.... à $5^d\frac{1}{5}$

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
MARS.	
Le 25 à 7^h...... à $\overline{5^d\frac{1}{5}}$	Le 13 à 3^h.... à $7^d\frac{1}{5}$
AVRIL.	
Le 2 à 7^h...... à $\overline{3^d\frac{1}{5}}$	Le 11 à 3^h..... à $10^d\frac{1}{10}$
MAI.	
Le 1 à 7^h...... à 1^d	Le 23 à 5^h..... à 20^d
JUIN.	
Le 1 à 5^h...... à $6^d\frac{1}{10}$	Le 29 à 6^h..... à $22^d\frac{1}{10}$
JUILLET.	
Le 8 à $6^h\frac{1}{2}$..... à $7^d\frac{1}{10}$	Le 29 à $4^h\frac{1}{2}$.... à $20^d\frac{3}{10}$
AOUST.	
Le 21 à $6^h\frac{1}{4}$..... à $5^d\frac{1}{10}$	Le 28 à $4^h\frac{1}{2}$.... à $15^d\frac{2}{5}$
SEPTEMBRE.	
Le 12 à 7^h...... à 2^d	Le 5 à 3^h..... à $13^d\frac{2}{5}$
OCTOBRE.	
Le 16 à $7^h\frac{1}{2}$..... à $1^d\frac{4}{5}$	Le 21 à 4^h..... à $9^d\frac{1}{10}$
NOVEMBRE.	
Le 14 à $8^h\frac{3}{4}$..... à $\overline{6^d}$	Le 1 à 3^h..... à 8^d
DECEMBRE.	
Le 29 à $11^h\frac{3}{4}$.... à $\overline{15^d\frac{3}{10}}$	Le 10 à 4^h..... à $2^d\frac{4}{5}$

La plus grande hauteur du Baromètre a été de 28 pouces 8 lignes $\frac{1}{4}$ le 15 de Mars par un temps ſerein & un vent de nord médiocre, & le 16 d'Octobre par un temps couvert & un vent d'oueſt-nord-oueſt.

La moindre hauteur a été de 27 pouces 2 lignes le 9

de Septembre par un temps pluvieux & un vent de nord-oueſt.

La hauteur de la pluie & de la neige fondue a été à Upſal pendant l'année 1741, de 16 pouces 9 lign. $\frac{2}{3}$.

TABLE des plus grands degrés de froid & des plus grands degrés de chaud obſervez à Montpellier pendant l'année 1741, par M. BON Premier Préſident de la Cour des Aides & Chambre des Comptes.

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
JANVIER 1741.	
Le 26 à 6h..... à 3d	Les 11 & 12 à 2h... à 11d
FEVRIER.	
Les 2, 11 & 21 à 6h à 5d	Les 6 & 22 à 2h... à 12d
MARS.	
Les 12 & 28 à 6h.. à 3d $\frac{1}{2}$	Le 18 juſqu'au 28 à 2h à 12d
AVRIL.	
Les 6, 7 & 8 à 6h.. à 3d	Le 28 à 2h...... à 22d
MAI.	
Les 1 & 13 à 5h... à 6d	Le 31 à 3h...... à 24d
JUIN.	
Le 15 à 5h..... à 15d	Les 29 & 30 à 3h... à 25d
JUILLET.	
Le 18 à 5h...... à 15d	Le 24 à 3h...... à 28d
AOUST.	
Le 24 à 5h...... à 14d $\frac{1}{2}$	Le 12 à 3h...... à 28d

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
SEPTEMBRE.	
Le 6 à 5^h ..... à 18^d	Le 1 à 3^h .... à 22^d
OCTOBRE.	
Le 19 à 6^h ..... à 9^d ½	Les 9 & 10 à 2^h ... à 17^d
NOVEMBRE.	
Le 30 à 6^h ..... à 0^d	Les six premiers jours à 15^d
DE'CEMBRE.	
Les 1 & 2 .... à 0^d	Le 18 à 2^h .... à 11^d

On voit par ces obſervations qu'il a fait plus froid en 1741 à Montpellier, qu'en 1740, puiſque dans cette année la liqueur du Thermomètre ne deſcendit pas à la congélation, au lieu qu'en 1741 elle eſt deſcendue à 3 degrés au deſſous de la congélation.

A l'égard de la chaleur, elle a été à peu près la même, puiſqu'en 1740 la liqueur du Thermomètre eſt montée à 27 degrés ½ le 17 & le 18 de Juillet, & en 1741 elle eſt montée à 28 degrés le 24 de Juillet & le 12 d'Août.

OBSERVATIONS faites à Pondichery sur le Thermomètre, depuis le 1.er de Janvier 1741 jusqu'au 20 d'Octobre de la même année, par M. COSSIGNY.

(1741) JANVIER.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	*Degrés.*
1	17 ½	23 ⅓
2	17 ⅔	*Id.*
3	18 ¼	23 ½
4	20	23
5	19 ¼	*Id.*
6	*Id.*	*Id.*
7	18 ¼	23 ¾
8	18 ¾	22
9	18	23
10	17	22 ⅔
11	17	23
12	19	24
13	*Id.*	*Id.*
14	*Id.*	*Id.*
15	*Id.*	*Id.*
16	19 ½	*Id.*
17	18 ½	*Id.*
18	19	*Id.*
19	18 ⅔	*Id.*
20	18 ½	*Id.*
21	19 ½	*Id.*
22	18 ¾	*Id.*
23	18 ½	*Id.*
24	19 ½	*Id.*
25	17	23 ¾
26	17 ½	23 ½
27	17	*Id.*
28	18	24
29	*Id.*	*Id.*
30	17	23 ½
31	*Id.*	23

FÉVRIER.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	*Degrés.*
1	17 ¼	23
2	*Id.*	24
3	21	*Id.*
4	18 ½	*Id.*
5	18	*Id.*
6	17 ¼	23 ⅓
7	18	23
8	*Id.*	*Id.*
9	*Id.*	23 ½
10		
11	17	23
12	*Id.*	*Id.*
13	16 ¾	*Id.*
14	17	23 ½
15	. . . . .	23
16	17	23 ½
17	18	*Id.*
18	*Id.*	23
19	16 ¼	*Id.*
20	16	23 ½
21	16 ⅓	*Id.*
22	17	23
23	*Id.*	24
24	*Id.*	23
25	17 ½	24
26	18	*Id.*
27	*Id.*	*Id.*
28	17	23 ½

(1741) MARS.			AVRIL.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.	Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	*Degrés.*		*Degrés.*	*Degrés.*
1	$16\frac{1}{2}$	$23\frac{1}{2}$	1	$20\frac{3}{4}$	25
2	$17\frac{1}{4}$	*Id.*	2	20	$24\frac{2}{3}$
3	*Id.*	*Id.*	3	19	25
4	17	24	4	20	*Id.*
5	$18\frac{1}{3}$	*Id.*	5	$21\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{4}$
6	19	$24\frac{1}{4}$	6	$20\frac{1}{2}$	25
7	$18\frac{1}{2}$	24	7	$19\frac{3}{4}$	$24\frac{3}{4}$
8	17	*Id.*	8	$20\frac{2}{3}$	$25\frac{1}{3}$
9	$17\frac{3}{4}$	*Id.*	9	$20\frac{3}{4}$	*Id.*
10	$18\frac{1}{3}$	$24\frac{1}{2}$	10	$20\frac{1}{2}$	$25\frac{1}{4}$
11	18	24	11	20	*Id.*
12	$17\frac{1}{2}$	*Id.*	12	$20\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{3}$
13	19	*Id.*	13	$21\frac{1}{2}$	$25\frac{1}{2}$
14	$20\frac{1}{2}$	$24\frac{1}{3}$	14	$21\frac{1}{4}$	$25\frac{3}{4}$
15	19	$24\frac{2}{3}$	15	22	$25\frac{1}{2}$
16	$21\frac{1}{2}$	25	16	$22\frac{1}{3}$	$25\frac{1}{3}$
17	20	$25\frac{1}{4}$	17	21	*Id.*
18	19	25	18	22	$25\frac{1}{2}$
19	*Id.*	*Id.*	19	23	$25\frac{2}{3}$
20	*Id.*	*Id.*	20	$21\frac{3}{4}$	$25\frac{3}{4}$
21	*Id.*	*Id.*	21	$21\frac{1}{2}$	26
22	*Id.*	$24\frac{1}{2}$	22	$22\frac{1}{4}$	*Id.*
23	$20\frac{1}{4}$	$24\frac{2}{3}$	23	*Id.*	$26\frac{1}{4}$
24	*Id.*	25	24	23	$25\frac{3}{4}$
25	20	*Id.*	25	*Id.*	26
26	21	*Id.*	26	22	*Id.*
27	20	*Id.*	27	$21\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{4}$
28	$20\frac{1}{5}$	*Id.*	28	23	28
29	22	$25\frac{1}{4}$	29	22	$28\frac{1}{2}$
30	$20\frac{3}{4}$	25	30	$22\frac{3}{4}$	$27\frac{3}{4}$
31	21	*Id.*			

(1741) MAI.			JUIN.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.	Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	*Degrés.*		*Degrés.*	*Degrés.*
1	23	28	1	22 ½	25 ½
2	22	27	2	22	25 ¼
3	21 ½	*Id.*	3	*Id.*	25
4	23	*Id.*	4	21 ½	*Id.*
5	21 ½	*Id.*	5	23	25 ¼
6	23	27 ½	6	21 ½	26
7	21 ½	26 ½	7	*Id.*	25 ¾
8	20 ¼	26 ¼	8	22	26 ¼
9	20	26 ⅔	9	21	25
10	21 ½	27	10	*Id.*	*Id.*
11	22	27 ¼	11	21 ½	25 ¾
12	23	28 ¾	12	22	26 ¼
13	23 ½	27 ½	13	23	27
14	23 ¼	27 ¾	14	22	26 ½
15	20 ¼	26 ¼	15	22 ⅓	27
16	22	25 ½	16	*Id.*	26 ½
17	22 ⅓	*Id.*	17	21 ⅓	26
18	21	25 ¼	18	21 ½	*Id.*
19	21 ½	25 ½	19	22 ½	26 ½
20	22	26 ½	20	23	28
21	22	25 ½	21	23 ½	*Id.*
22	*Id.*	26	22	22	27 ¼
23	*Id.*	25 ¾	23	23	26 ½
24	22 ¼	26 ¼	24	21 ⅔	26 ⅔
25	22 ⅔	26	25	22	26 ½
26	21 ⅔	*Id.*	26	*Id.*	26 ⅓
27	22	26 ½	27	22 ½	25 ½
28	21 ½	26	28	21 ¼	25
29	20 ¼	25 ½	29	21	*Id.*
30	21 ½	25 ½	30	22	
31	22 ⅓	*Id.*			

(1741) JUILLET.			AOUST.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.	Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	*Degrés.*		*Degrés.*	*Degrés.*
1	$21\frac{1}{2}$	$26\frac{2}{3}$	1	21	25
2	22	$26\frac{3}{4}$	2	$21\frac{1}{3}$	$25\frac{1}{3}$
3	*Id.*	*Id.*	3	21	$25\frac{1}{2}$
4	*Id.*	$24\frac{3}{4}$	4	*Id.*	$25\frac{3}{4}$
5	21	$25\frac{1}{3}$	5	$21\frac{1}{4}$	$25\frac{2}{3}$
6	*Id.*	*Id.*	6	$21\frac{1}{3}$	25
7	*Id.*	24	7	22	26
8	$20\frac{1}{4}$	$24\frac{1}{4}$	8	$20\frac{2}{3}$	$25\frac{1}{4}$
9	$20\frac{1}{2}$	$24\frac{3}{4}$	9	$21\frac{1}{3}$	25
10	$21\frac{1}{4}$	25	10	21	$24\frac{2}{3}$
11	$20\frac{1}{4}$	24	11	*Id.*	25
12	21	25	12	22	$25\frac{1}{3}$
13	$21\frac{1}{2}$	$25\frac{1}{4}$	13	$22\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{2}$
14	$21\frac{1}{4}$	25	14	21	25
15	$21\frac{2}{3}$	$25\frac{1}{4}$	15	*Id.*	*Id.*
16	$21\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{2}$	16	22	*Id.*
17	22	26	17	$21\frac{1}{4}$	*Id.*
18	*Id.*	*Id.*	18	*Id.*	$25\frac{1}{4}$
19	*Id.*	$26\frac{1}{2}$	19	$21\frac{1}{3}$	$25\frac{1}{3}$
20	$21\frac{1}{3}$	$26\frac{1}{3}$	20	19	24
21	$20\frac{2}{3}$	25	21	$20\frac{1}{4}$	*Id.*
22	21	*Id.*	22	20	*Id.*
23	$20\frac{1}{4}$	$24\frac{2}{3}$	23	*Id.*	*Id.*
24	*Id.*	24	24	$21\frac{1}{3}$	$25\frac{1}{4}$
25	$20\frac{3}{4}$	25	25	$22\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{3}$
26	21	24	26	22	25
27	$20\frac{3}{4}$	$25\frac{1}{4}$	27	21	24
28	$21\frac{1}{2}$	26	28	$20\frac{1}{4}$	25
29	22	$25\frac{1}{4}$	29	$21\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{2}$
30	$20\frac{1}{4}$	$24\frac{3}{4}$	30	$22\frac{1}{4}$	$26\frac{1}{2}$
31	$21\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{3}$	31	$22\frac{1}{2}$	26

(1741) SEPTEMBRE.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	*Degrés.*
1	22	25 ½
2	22 ¼	26
3	21 ½	25 ½
4	21	25 ¼
5	20 ½	25
6		
7	21	24
8	20 ½	24 ½
9	*Id.*	25
10	21	25 ½
11	20	25 ¼
12	21 ¼	25 ½
13	21	25 ¼
14	22	25
15	21	*Id.*
16	21 ½	*Id.*
17	21 ¼	25 ¼
18	21	25
19	*Id.*	*Id.*
20	20 ¾	25 ½
21	22	25 ¼
22	21 ½	25 ½
23	21 ¼	25 ¾
24	21	26
25	22 ½	*Id.*
26	21	25 ½
27	21 ½	26
28	21	25 ¼
29	*Id.*	25
30	20 ¾	*Id.*

OCTOBRE.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	*Degres.*
1	20	25
2	20 ¾	25 ¾
3	21	*Id.*
4	22	26
5	21 ¾	25 ¾
6	21 ½	25 ½
7	21	26
8	20 ½	25 ½
9	20 ⅔	*Id.*
10	20 ½	25 ¾
11	21	25
12	20	24
13	21	25 ¼
14	21 ⅔	25 ½
15	22	26
16	21 ¾	*Id.*
17	22	*Id.*
18	21	25 ½
19	20 ¾	26

On voit par les obſervations de M. Coſſigny, qu'en 1741 le Thermomètre a marqué la moindre chaleur à Pondichery à 16 degrés le 20 de Février, & que la plus grande chaleur a été exprimée par 28 degrés $\frac{3}{4}$ le 12 de Mai; mais en 1737 la chaleur fut beaucoup plus grande, car elle fit monter la liqueur du Thermomètre à 32 degrés $\frac{1}{2}$ le 7 Juin.

M. Coſſigny eſt parti de Pondichery le 20 d'Octobre 1741, pour retourner en France ſur le vaiſſeau le *Duc de Bourbon;* il eſt arrivé le 19 de Décembre à l'Iſle de France. Il a obſervé que pendant le trajet de Pondichery à l'Iſle de France, le Thermomètre n'eſt monté plus haut qu'à 23 degrés $\frac{1}{2}$, & le plus bas a été à 18 degrés $\frac{1}{2}$. Il a ſéjourné, tant à l'Iſle de France qu'à l'Iſle de Bourbon, juſqu'au 31 de Janvier 1742 qu'il en eſt parti, & eſt arrivé au Port-Louis le 29 de Mai ſuivant. Il remarque en général que le Thermomètre a été au plus haut à 24 degrés, ſoit au delà, ſoit en deçà de l'Equateur, que le plus bas a été à 8 degrés au mois de Mai, & que pendant tout ce mois le plus haut a été à 15 ou 16 degrés; mais les vents contraires ont obligé de porter juſqu'à 50 degrés de latitude ſeptentrionale, à 145 lieues du Cap-Lézard.

TABLE des plus grands degrés de froid & des plus grands degrés de chaud observez à Leyde pendant l'année 1742, par M. MUSSCHENBROECK.

Plus grand froid du matin.	Plus grand froid de l'après-midi.	Plus grand chaud du matin.	Plus grand chaud de l'après-midi.
	JANVIER 1742.		
Jours. 8. à . . $\overline{11^d}$	*Jours.* 11. à . . . $\overline{7^d\frac{1}{4}}$	*Jours.* 31. à . . . . $7^d\frac{2}{3}$	*Jours.* 31. à . . . $8^d\frac{2}{3}$
	FÉVRIER.		
21. 22. } à . . . $\overline{1^d}$	21. 22. } à . . . 2^d	1. à . . . $6^d\frac{3}{4}$	14. à . . . $7^d\frac{1}{4}$
	MARS.		
30. à . . . $\overline{1^d\frac{1}{2}}$	3. à . . . . $1^d\frac{1}{5}$	17. 18. } à . . . $4^d\frac{3}{4}$	21. à . . . $7^d\frac{1}{4}$
	AVRIL.		
4. à . . . $\overline{3^d}$	3. à . . . 1^d	30. à . . . $6^d\frac{3}{4}$	26. à . . . 12^d
	MAI.		
6. à . . . . $5^d\frac{1}{3}$	24. à . . . $5^d\frac{3}{4}$	14. à . . $10^d\frac{2}{3}$	13. 18. } à . . $17^d\frac{2}{5}$
	JUIN.		
26. à . . . $8^d\frac{2}{3}$	26. à . . $10^d\frac{3}{5}$	11. à . . $15^d\frac{1}{2}$	12. 13. } à . . $20^d\frac{1}{4}$
	JUILLET.		
16. 17. } à . . $10^d\frac{3}{5}$	18. 21. 26. } à . . $13^d\frac{1}{2}$	2. 3. } à . . $17^d\frac{2}{5}$	4. à . . $24^d\frac{3}{5}$
	AOUST.		
29. à . . $10^d\frac{1}{7}$	7. 20. 30. } à . . $12^d\frac{1}{2}$	1. à . . $16^d\frac{2}{5}$	27. à . . $18^d\frac{1}{3}$

Plus grand froid du matin.	Plus grand froid de l'après-midi.	Plus grand chaud du matin.	Plus grand chaud de l'après-midi.
SEPTEMBRE.			
Jours.	*Jours.*	*Jours.*	*Jours.*
26. à . . . $6^d \frac{1}{4}$	22. 23. 24. } à . . . $7^d \frac{2}{3}$	5. à . . 15^d	1. à . . 18^d
OCTOBRE.			
30. à . . . $5^d \frac{3}{4}$	30. à . . . $5^d \frac{3}{4}$	3. à . . 11^d	21. 22. 23. } à . . 12^d
NOVEMBRE.			
26. 27. 28. } à . . . 1^d	26. 27. 28. } à . . . 1^d	6. à . . . $9^d \frac{1}{5}$	5. à . . . $9^d \frac{3}{5}$
DECEMBRE.			
27. à . . . $\overline{9^d \frac{3}{5}}$	21. 26. 27. } à . . . $\overline{6^d \frac{4}{5}}$	31. à . . . $4^d \frac{4}{5}$	31. à . . . $4^d \frac{4}{5}$

La plus grande hauteur du mercure dans le Baromètre a été de 29 pouces 6 lign. $\frac{1}{2}$ pied du Rhin, ou de 28 pouces 6 lign. $\frac{1}{5}$ pied de Paris, le 12 de Mai par un temps ſerein & un vent de nord.

La moindre hauteur a été de 27 pouces 9 lignes pied du Rhin, ou de 26 pouces 9 lignes $\frac{4}{10}$ pied de Paris, le 14 d'Octobre à midi, par un grand vent de ſud-oueſt & un temps couvert, avec orage; il étoit le matin à 27 pouces 10 lignes.

La hauteur de la pluie tombée pendant l'année 1742, a été de 23 pouces 6 lignes $\frac{1}{4}$, mais les ſix premiers mois ont été très-ſecs, & il n'en eſt tombé que 5 pouc. 6 lign.

M. Muſſchenbroëck rapporte qu'il y a eu une grande quantité de ſouris ou de mulots qui ont ravagé les prés & les

champs; ils ont entièrement mangé l'herbe de quelques pâturages, & lorſque l'herbe leur a manquée, ils ont détruit les feuilles & les fruits des arbres: le nombre en étoit ſi grand qu'un payſan en a tué cinq ou ſix mille dans un jour, il dit avoir vû les bords de quelques foſſés percez comme un crible, des trous où ils ſe logeoient, & avoir compté juſqu'à cinquante de ces trous dans l'eſpace d'une perche carrée.

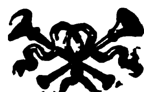
TABLE des plus grands degrés de froid & des plus grands degrés de chaud obſervez à Montpellier pendant l'année 1742, par M. BON Premier Préſident de la Cour des Aides & Chambre des Comptes.

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
JANVIER 1742.	
Les 4 & 5 à 6^h ... à $\overline{1}^d$	Les 30 & 31 à 3^h... à 11^d
FEVRIER.	
Le 22 à 6^h ..... à $\overline{1}^d$	Le 12 à 2^h....... à 12^d
MARS.	
Les 11 & 12 à 6^h.. à 1^d	Le 24 à 2^h...... à 12^d
AVRIL.	
Le 5 à 6^h .... à 1^d	Le 30 à 2^h ...... à 16^d
MAI.	
Le 8 à 5^h....... à 7^d	Les 30 & 31 à 3^h.. à 19^d
JUIN.	
Le 1........... à 14^d	Les 24 & 25 à 3^h... à 26^d
JUILLET.	
Le 1............ à 14^d	Le 14........... à 25^d

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
AOUST.	
Les 22, 24 & 25 à 5^h à $13^d \frac{1}{2}$	Le 5 à 3^h...... à $26^d \frac{1}{2}$
SEPTEMBRE.	
Le 25 à 6^h..... à 19^d	Le 3 à 2^h....... à 23^d
OCTOBRE.	
Le 16 à 6^h..... à $6^d \frac{1}{2}$	Les 22 & 25 à 2^h.. à 15^d
NOVEMBRE.	
Depuis le 24 jusqu'au 30 à 4^d	Le 12 à 2^h....... à $11^d \frac{1}{2}$
DECEMBRE.	
Le 26 à 6^h...... à 0^d	Le 4 à 2^h....... à 8^d

Le grand froid qu'il a fait cette année aux environs de Paris & dans la plus grande partie de la France, ne s'est pas fait sentir en Languedoc, il a été au contraire moindre en 1742 à Montpellier, qu'il n'a été l'année précédente; la liqueur du Thermomètre de M. de Reaumur n'est descendue en 1742 qu'à 1 degré au dessous de la congélation les 4 & 5 Janvier & le 22 Février; au lieu qu'en 1741 elle est descendue à 3 degrés au dessous de la congélation.

La chaleur a été aussi en 1742 moindre qu'en 1741, puisque la liqueur du Thermomètre n'est montée qu'à $26^d \frac{1}{2}$ le 5 d'Août, au lieu qu'en 1741 elle est montée à 28 degrés le 24 de Juillet & le 12 d'Août.



MESSIEURS



MESSIEURS DE LA SOCIETÉ Royale des Sciences établie à Montpellier, ont envoyé à l'Académie l'Ouvrage qui suit, pour entretenir l'union intime qui doit être entre elles, comme ne faisant qu'un seul Corps, aux termes des Statuts accordez par le Roi au mois de Février 1706.

OBSERVATION

Concernant une Fille cataleptique & somnambule en même temps.

Par M. Sauvages de la Croix.

On a différentes histoires de Cataleptiques & de Somnambules, mais ayant observé dans une même personne tout ce qu'il y a de plus étonnant dans l'une & l'autre de ces maladies, j'ai cru devoir en constater la vérité, & en donner un détail circonstancié.

M. V. fille âgée de 20 ans, étoit en service dans une maison de Montpellier en 1737, elle étoit fort pâle, & avoit toûjours froid aux extrémités; son caractère étoit d'être timide & sensible à la moindre injure. Ce fut à l'occasion de quelque chagrin, que vers le mois de Janvier de cette même année elle eut quelques attaques de catalepsie, qui ayant augmenté, l'obligèrent à se rendre à l'Hôpital général au commencement de Mars. Là ces attaques la tourmentèrent pendant tout ce

mois, revenant au commencement & plus souvent, & d'une façon plus réglée que vers la fin; leur durée varioit depuis un demi-quart d'heure jusqu'à trois ou quatre heures entières. Les mois d'Avril & de Mai suivans cette maladie fut compliquée d'une autre maladie singulière, pareille à celle des somnambules, laquelle ayant donné du relâche pendant quelques mois, a reparu presque tous les hivers depuis 1737 jusqu'en 1745, avec quelques différences que nous détaillerons dans la suite. Quand cette fille se fut rendue à l'hôpital, où elle demeura une année entière, je ne manquai pas d'y faire mes visites aux heures où ses attaques la prenoient le plus souvent. J'observai qu'elle avoit le pouls naturellement fort petit, & si lent qu'il battoit à peine cinquante fois par minute; son sang étoit si gluant qu'il ne couloit que goutte à goutte par l'ouverture de la veine lorsqu'on la saignoit, les purgatifs les plus forts ne la vuidoient que peu & fort tard. Cette fille étoit dégoûtée, & fort triste de ce que cette incommodité l'empêchoit de servir en ville; elle étoit d'ailleurs réglée pour le temps, mais très-peu pour la quantité: elle ne pressentoit ses attaques que par une chaleur au front & une pesanteur considérable à la tête, dont elle se sentoit soulagée à la fin de son sommeil cataleptique.

Dans ces attaques 1.° elle se trouvoit prise tout à coup, tantôt dans son lit, tantôt montant les degrés ou faisant autre chose; si cela lui arrivoit au lit, on ne pouvoit s'en apercevoir qu'en ce qu'elle ne répondoit plus, & que sa respiration sembloit entièrement abolie, le pouls devenoit plus lent & plus petit qu'auparavant. 2.° Elle conservoit la même attitude qu'elle avoit à l'instant de l'attaque; si elle étoit debout, elle y restoit; si elle montoit les degrés, elle avoit une jambe élevée pour monter, & durant tout le temps de la catalepsie elle conservoit cette même attitude. 3.° Si dans cet état quelqu'un élevoit un de ses bras, fléchissoit sa tête, la mettoit debout sur un pied, les bras tendus ou en quelqu'autre posture, pourvû qu'on eût mis le corps en équilibre, elle conservoit parfaitement jusqu'à la fin la dernière attitude qu'on lui

avoit donnée. 4.° Quand l'ayant mise debout sur les pieds on venoit à la pousser, elle ne marchoit pas, comme Fernel le rapporte d'un cataleptique, elle glissoit comme si l'on eût poussé une statue. 5.° Elle n'avoit aucun mouvement, ni volontaire, ni naturel, qui fût sensible, pas même celui que l'on fait en dormant pour avaler la salive; le seul mouvement du cœur & des artères se faisoit sentir, encore étoit-ce bien foiblement. 6.° Comme c'est par les gestes ou par la voix des personnes qui se plaignent qu'on peut juger si elles ont quelque douleur ou autre sensation, cette fille qui n'avoit aucun mouvement, ne donnoit non plus aucun signe de sentiment; les cris, les piquûres, les chatouillemens à la plante des pieds, des bougies portées sous ses yeux ouverts, rien n'étoit capable de lui faire donner des marques de sensation. 7.° Enfin elle se tiroit d'elle-même de cet état sans aucun secours, & aucun remède n'en abrégeoit la durée; les bâillemens & les alongemens des bras marquoient son réveil, & alors elle n'avoit aucune idée de ce qui lui étoit arrivé, si ce n'est que les piquûres & les situations gênantes lui causoient des douleurs & des lassitudes.

J'ai insisté sur le détail de ces premières attaques, parce que les Auteurs ne les décrivent pas ordinairement avec assez d'exactitude, & que d'ailleurs elles forment une catalepsie des plus complètes, soit pour la profondeur du sommeil, soit pour la flexibilité des membres & pour leur constance à conserver les attitudes.

Jusqu'ici cette fille nous fait voir une maladie qui, quoique rare, n'est pas sans exemple, mais en voici une autre fort singulière qui s'y est jointe. Dans les mois d'Avril & de Mai de la même année 1737, elle eut plus de cinquante attaques d'une autre maladie, dans lesquelles on distinguoit trois temps; le commencement & la fin étoient des catalepsies parfaites, telles que nous les avons vûes ci-devant, & l'intervalle qui duroit quelquefois un jour entier ou du matin au soir, étoit rempli par la maladie que les filles de la maison appelloient l'*accident vif*, donnant le nom d'*accident mort* à la catalepsie.

On va voir des phénomènes que j'aurois cru simulez, si je ne m'étois assuré de la réalité par mille épreuves; les occasions s'en présentoient souvent, & pour se convaincre de la vérité il n'en coûtoit que quelques légères douleurs à la malade, qu'elle ressentoit dès qu'elle étoit revenue de ces accidens. M. Lazerme que j'avois prié de m'aider de ses conseils pour le traitement, & quantité de Curieux, ont été témoins de ce que je vais rapporter. Ce que je dirai d'une attaque doit s'entendre, à quelques circonstances près, de toutes les autres.

Le 5 d'Avril 1737 visitant l'hôpital à 10 heures du matin, je trouvai la malade au lit, la foiblesse & le mal de tête l'y retenoient; l'attaque de catalepsie venoit de la prendre, & la quitta en cinq ou six minutes, ce que l'on connut parce qu'elle bâilla, se leva sur son séant, & se disposa à la scène suivante, que les filles de ce quartier avoient déja observée plusieurs fois. Elle se mit à parler avec une vivacité & un esprit qu'on ne lui voyoit jamais hors de cet état, elle changeoit quelquefois de propos, & sembloit parler à plusieurs de ses amies qui s'assembloient autour de son lit; ce qu'elle disoit avoit quelque suite avec ce qu'elle avoit dit dans son attaque du jour précédent, où ayant rapporté mot pour mot une instruction en forme de catéchisme qu'elle avoit entendue la veille, elle en fit des applications morales & malicieuses à des personnes de la maison qu'elle avoit soin de désigner sous des noms inventez, accompagnant le tout de gestes & de mouvemens des yeux qu'elle avoit ouverts, enfin avec toutes les circonstances des actions faites dans la veille, & cependant elle étoit fort endormie. C'étoit un fait déja bien avéré, & personne n'en doutoit plus; mais prévoyant que je n'oserois jamais l'assurer à moins que je n'eusse fait mes épreuves en forme, je les fis sur tous les organes des sens à mesure qu'elle débitoit tous ses propos.

En premier lieu, comme cette fille avoit les yeux ouverts, je crus que la feinte, s'il y en avoit, ne pourroit tenir contre un coup de la main appliqué brusquement au visage; mais

cette expérience réitérée ne lui fit pas faire la moindre grimace, & elle n'interrompit point le fil de son discours. Je cherchai un autre expédient, ce fut de porter rapidement le doigt contre l'œil, & d'en approcher une bougie allumée assez près pour brûler les cils des paupières, mais elle ne clignota seulement point.

En second lieu, une personne cachée poussa tout à coup un grand cri vers l'oreille de cette fille, & fit du bruit avec une pierre portée contre le chevet de son lit; cette fille en tout autre temps auroit tremblé de frayeur, mais alors cela ne produisit rien. En troisième lieu, je mis dans ses yeux & dans sa bouche de l'eau de vie, de l'esprit de sel armoniac; j'appliquai sur la cornée même, d'abord la barbe d'une plume, ensuite le bout du doigt, mais sans aucun succès: le tabac d'Espagne soufflé dans le nez, les piquûres d'épingle, les contorsions des doigts faisoient sur elle le même effet que sur une machine, elle ne donnoit jamais la moindre marque de sentiment.

Pendant ces entrefaites, comme elle parloit d'un ton plus animé & plus gai, on nous annonça que la scène se termineroit bientôt par des chansons & des sauts, comme c'étoit son usage. En effet, peu de temps après elle chanta, fit des éclats de rire & des efforts pour se tirer du lit, ce qu'elle fit en sautant & poussant des cris de joie. Je m'attendois à la voir heurter contre les lits voisins, mais elle enfila sa ruelle & tourna à propos, évitant les chaises, les cabinets, & ayant fait un tour dans la salle, elle enfila de nouveau sa ruelle sans tâtonner, se mit au lit, se couvrit, & peu de temps après elle fut cataleptique. Dans moins d'un quart d'heure que la catalepsie eut duré, cette fille revint comme d'un profond sommeil, & connoissant à l'air des assistans qu'elle avoit eu ses accidens, elle fut extrêmement confuse & pleura le reste de la journée, ne sçachant d'ailleurs rien de ce qu'elle avoit fait en cet état.

Vers la fin de Mai de la même année tous ces accidens disparurent, & il n'y avoit guères d'apparence que les remèdes

eussent produit cet effet. Elle avoit été saignée une fois du bras, plusieurs du pied, & sept fois du col; elle avoit été purgée cinq ou six fois avant ou après des bouillons apéritifs, ensuite elle avoit pris un opiate stomachique dans lequel entroient le Kina, le Cinnabre, la poudre de Guttète; quand le temps fut plus doux elle prit une vingtaine de bains domestiques plûtôt froids que tièdes. Enfin nous lui recommendames l'usage des remèdes martiaux, & dès ce temps là jusqu'au 10 de Février 1745 je la perdis de vûe, la croyant guérie; cependant elle ne l'est point, elle a eu chaque hiver de nouvelles attaques de cet accident vif, avec cette différence que la catalepsie ne les précède pas toûjours, & que la privation de sentiment n'est pas si parfaite; car un jour dans son attaque ayant été sur un pont, on la trouva qui parloit à son image qu'elle voyoit dans l'eau, & aux dernières fêtes de Noel durant son attaque elle distinguoit confusément une personne à ses côtés; elle s'en souvient même, & dit que le long usage du mars a produit ce changement.

Comment une suspension si parfaite de tous les sens peut-elle survenir dans l'instant & se dissiper de même? comment la concilier avec cette liberté de l'imagination, cette vivacité des pensées & cette promptitude à faire tous les mouvemens volontaires? Il faut que l'état des cataleptiques diffère intérieurement bien peu de celui des somnambules. Les bains froids que les Auteurs proposent comme un grand secours dans ce mal, ne faisoient rien dans ce cas, & n'opéroient pas plus que sur le somnambule dont parle *Adrianus Alemanus*, qui traversoit la Seine à la nage durant son attaque.

Au reste cette fille s'est aujourd'hui aguerrie contre ce mal, & ne se fait pas une peine d'en parler; jamais elle n'en a été alarmée comme d'un mal dangereux, elle en étoit seulement honteuse. Elle n'est plus si pâle qu'elle étoit, elle sent la même chaleur & la même pesanteur de tête au commencement des accès, & vers la fin une cardialgie qui la réveille.

Cet exemple n'est pas le seul que j'aie eu de la complication de ces maladies dans le même sujet, mais avec des

circonſtances différentes. J'ai vû à l'hôpital d'Alais en 1724, un vieillard qui avoit un jour la catalepſie, le ſecond jour un accès de démence, le troiſième jour un accès de fièvre quarte, le quatrième jour la catalepſie, & ainſi de ſuite, mais les accidens cataleptiques n'étoient pas ſi marquez que dans la fille qui fait le ſujet de ce Mémoire.



